

平成17年度
研究報告

REPORTS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTER OF
WAKAYAMA PREFECTURE



和歌山県工業技術センター

目 次

1. 報 文

イノシトール脂肪酸エステル合成とその性質	1
細田朝夫、野村英作、森 一、三宅靖仁、谷口久次	
有機酸含有溶液中の食塩分析（ファヤンス法） - 梅加工廃水中の場合 -	3
高辻 渉、山際秀誠、花本敏和、谷口久次	
環境対応型切削加工技術に関する研究	5
花坂寿章	
所内ドキュメント検索システムの構築	7
伊東隆喜、前田裕司	
畑地用自動走行車両のための画像処理に関する研究	10
宮本昌幸、前田裕司	
乳酸木材分解物によるアンモニア除去	13
梶本武志、岩橋 巧、沖見龍二、久保志保、石原理恵	
紀州革の仕上げ技術	15
田口義章、元吉治雄	

2. ノート

着衣へのエアゾール製剤噴射における冷却効果の評価	17
解野誠司、角本次郎	
ブラッシュユニット柄予測システム開発	18
鳥飼 仁、由井 徹、解野誠司、角谷秀昭	
わかやまブランド清酒の開発 ―酵母の分離―	19
池本重明、阪井幸宏、中内道世	
フラン環を末端に有する低分子アモルファス化合物の合成	20
森 一、野村英作、細田朝夫、三宅靖仁、谷口久次	
高強度酸化皮膜金属の開発	21
重本明彦、時枝健太郎、永坂博文、古田 茂	
ピリドン誘導体の選択的アルキル化	22
三宅靖仁、野村英作、細田朝夫、森 一、高垣昌史、谷口久次	
高濃度塩水中の亜鉛の定量	23
松本明弘、小畑俊嗣、谷口久次	

エンドウ空気莢の選別装置の開発	24
花坂寿章、前田裕司、坂下勝則、徳本真一、宮本昌幸	
産業用 CT スキャナを用いた粘弾性物体の内部変形測定試験	25
徳本真一	
超音波場で作製したナノ・マイクロハイブリッド粉末を用いた導電性ペーストの作製 および評価	26
山下宗哲	
新宮産天台烏薬を配合する健胃清涼剤の開発	27
石原理恵、橋爪 崇、勝山 亮、島田美昭	
非ホルマリン鞣剤による白革製造技術	28
由良好史、山口和三、田口義章、解野誠司	
木材を主とするバイオマスの利用技術に関する研究	29
山口和三、播摩重俊、梶本武志	

報文

イノシトール脂肪酸エステルの合成とその性質

細田朝夫^{*1}、野村英作^{*1}、森 一^{*1}、三宅靖仁^{*1}、谷口久次^{*1}

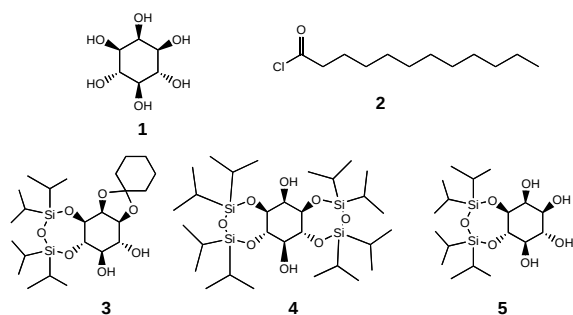
要 旨

m y o-イノシトールに炭素数12の飽和脂肪酸をエステル結合させた化合物6・9を合成した。4種類のイノシトール誘導体のうち、イノシトールモノ脂肪酸エステル6のみが水に可溶であり、その他の誘導体は水に難溶であった。水溶性を示した化合物6について、その水溶液の濃度と表面張力の関係を測定したところ、市販のショ糖エステルと類似の表面張力低下特性を示すことがわかった。

1. はじめに

イノシトール(1)は、一般に、細胞成長促進に不可欠なビタミンB群の一種として知られており、脂肪肝・肝硬変等の予防・治療薬として、また総合ビタミンドリンク・乳児の必須ビタミン剤等に幅広く使用されている。一方、イノシトールはグルコースなどの糖と比べ化学的に安定な構造であり、また、米糠油の製造過程で副生する脱脂糠より得られる再生可能資源であることから、化学工業原料としての利用展開が期待される物質でもある。

本研究では、イノシトールの工業的利用展開の一環として、脂肪酸を導入した化合物を合成し、界面活性剤としての可能性を探る検討を行った。



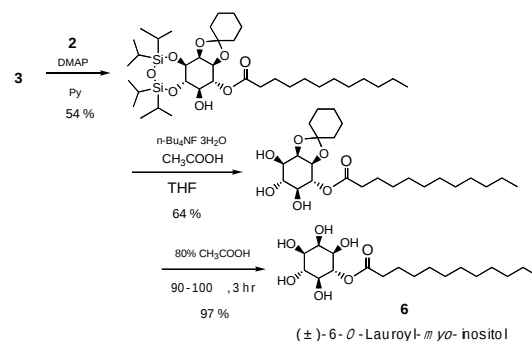
2. 実験

2.1 イノシトール脂肪酸エステルの合成

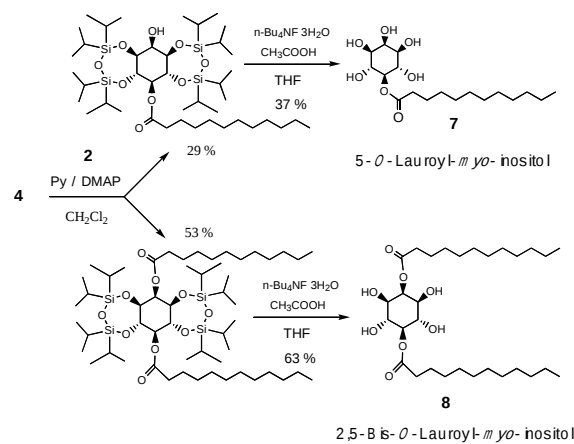
イノシトール(1)は築野食品工業株式会社で製造したものを使用した。代表的な脂肪酸として炭素数が12のラウリン酸を選択し、合成には、その酸:クロリド2 (Aldrich社製、98%)を用いた。

イノシトール脂肪酸エステルの合成は、Scheme 1、2、3に従い次の方法でそれぞれ合成した。まず、化合物1を原料として既知化合物3¹⁾、4¹⁾、5²⁾を合成した。次に、これらの化合物と酸:クロリド

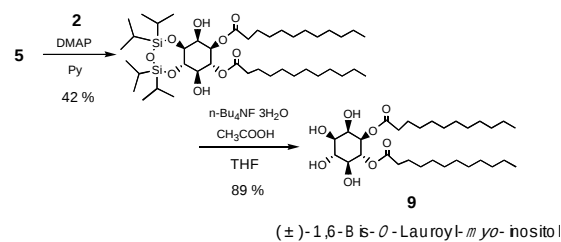
2とのエステル化反応を行い目的物の前駆体をそれぞれ得た。そして、これらの化合物を順次脱保護することで目的のイノシトールモノ脂肪酸エステル6、7お



Scheme 1



Scheme 2



Scheme 3

化学技術部^{*1}

有機酸含有溶液中の食塩分析（ファヤンス法） - 梅加工廃水中の場合 -

高辻 渉^{*1}、山際秀誠^{*1}、花本敏和^{*1}、谷口久次^{*1}

要 旨

工場排水試験方法であるファヤンス法で梅廃水中の塩化物イオンの定量分析を行ったところ終点が判定できなかった。これは梅廃水に含まれるクエン酸が妨害物質であり、障害となるクエン酸量は溶液中の食塩量に依存することが判明した。ファヤンス法を行う場合の前処理について検討した結果、水酸化カルシウムによる沈殿法により食塩の減量なしに過剰のクエン酸を簡単に除去でき、ファヤンス法による分析が可能となった。

1. はじめに

工場排水試験方法では塩化物イオン分析法としてファヤンス法が採用されている。しかし、この方法で梅廃水中の塩化物イオンの定量分析を行ったところ終点が判定できなかった。この原因として、溶液中の有機酸の障害が考えられる。食品関連においては有機酸を含む試料は多く、このため有機酸が共存している試料中の塩化物イオン分析方法を検討することは大変有意義なことである。

今回、梅廃水中のクエン酸がファヤンス法に及ぼす影響について検討した。さらに試料中からクエン酸のみを簡単に除去し、ファヤンス法での分析が可能となる手順について提示した。

2. 実験方法

2.1 有機酸の定量

島津製作所製 LC-6A の装置に Shim-pack SCR-102H (8×300mm) を取り付け、カラム温度は 313K とし、電気伝導度検出器 (CDD-6A) で測定した。移動相は 0.095% の p-トルエンスルホン酸水溶液を 0.8ml/分 で流した。

2.2 塩化物イオンの定量

ファヤンス法は、工場排水試験方法¹⁾に従った。モール法は、しょうゆ試験方法²⁾に従った。

2.3 水酸化カルシウムによる沈殿操作

水酸化カルシウムを入れた三角フラスコにクエン酸を含む食塩水または梅廃水を加え、手で振りながら攪拌する。その後、ろ紙 5B でろ過し、ろ液をファヤンス法で分析した。

3. 結果及び考察

3.1 ファヤンス法におけるクエン酸濃度の影響

食塩とクエン酸 2 成分系水溶液中の塩化物イオンをファヤンス法で分析した。ファヤンス法で終点の判別可能なクエン酸量は、溶液中の食塩濃度に依存することが判明した (図 1)。図中の実線は、(1)式

化学技術部^{*1}

から求めた。このラインの近傍および下部であれば、ファヤンス法で測定可能であった。

$$\text{Cit} = 0.0008 \times \ln(\text{NaCl}) + 0.0045 \quad (1)$$

Cit : クエン酸濃度 (mol/L)、NaCl : 食塩濃度 (mol/L)

3.2 水酸化カルシウムの投入量

食塩溶液中からクエン酸のみを除去するために (2) 式に基づく沈殿操作を試みた。

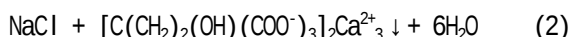
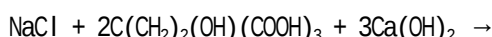


図 2 に食塩 1 g/100ml (= 0.17mol/L) とクエン酸 0.25 g/100ml (= 0.012mol/L) を含む食塩水 (以下合成水と呼ぶ。これは梅廃水の組成を参考とした。) 50ml に 0.01、0.05、0.1、0.5、1、2、5、10、20、25g の水酸化カルシウムを投入した場合の食塩定量分析結果 (a) と溶液中の残存クエン酸量 (b) を示した。接触時間は 5 分とした。滴定の終点を明瞭にするためには、合成水 50ml に対する水酸化カルシウム量は 1g 以上必要であった。溶液中のクエン酸量は (1) 式より求めた点線近傍では、明瞭であったが、このラインから大きく外れた上部 (▲) では、測定不可能であった (図 2 (b))。また図 2 (a) より、沈殿操作を行っていないモール法で求めた食塩濃度 (□) と沈殿操作を行ったファヤンス法で求めた値 (○) が一致することより、この沈殿操作では塩化物イオンの減少なしにクエン酸のみが除去されることが確認できた。

3.3 接触時間の影響

表 1 に合成水とその 10 倍希釈液 50ml に水酸化カルシウムをそれぞれ 1g、0.1g を投入し、接触時間を

1、2、3、4、5 分とした場合の結果を示した。溶液中にはクエン酸が 0.012 mol/L 存在したが、接触時間 1 分以上で (1) 式から求めた濃度近傍までクエン酸が除去され、ファヤンス法での分析が可能であることが判明した。

3.4 梅廃水中の食塩分析

表 2 には 5 種類の梅廃水における食塩分析の結果を示した。梅廃水には 3 種類の有機酸が存在した (クエン酸、リンゴ酸、酢酸)。水酸化カルシウムによる沈殿操作では、クエン酸が選択的に除去され、(1) 式から求めた阻害クエン酸濃度以下にすることができた。しかしリンゴ酸は若干除去されたものの酢酸はまったく除去されなかった。

廃水 C、D および E では沈殿操作前のクエン酸量はすでに阻害クエン酸濃度より低い値を示したが、ファヤンス法で分析できなかった。これは他の有機酸であるリンゴ酸、酢酸の存在が影響していると考えられる。

梅廃水の場合、ファヤンス法による分析では廃水 50ml に対して 1g (20mg/ml 廃水) の水酸化カルシウムで十分であった。また接触時間は、1 分と 5 分でクエン酸除去に大きな差が見られなかった。

図 3 に梅廃水の食塩分析における前処理手順をまとめた。

謝辞

実験および廃水のサンプリングで大変お世になりました中紀精機株式の東富雄氏、加藤久棋氏に謝意を表します。

参考文献

- 1) 工場排水試験方法 JIS K 0102、p.112、日本規格協会 (1998)
- 2) しょうゆ試験法、p.6、(財)日本醤油研究所 (1985)

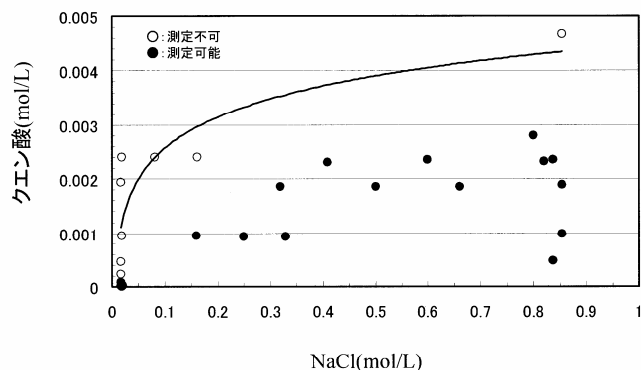


図1 ファヤンス法で分析可能な食塩濃度とクエン酸濃度の関係

——— : 測定限界ライン $y = 0.0008 \times \ln(x) + 0.0045$

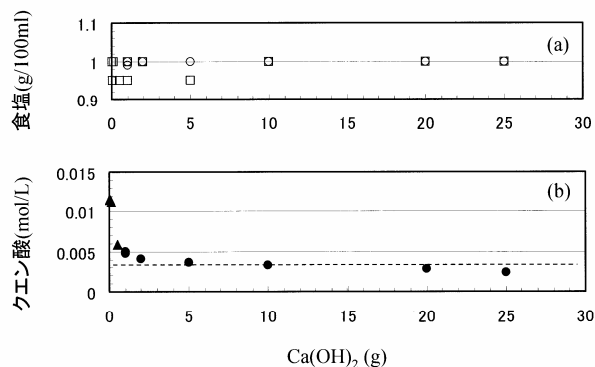


図2 合成水に対する投入した水酸化カルシウムの効果

合成水中の食塩およびクエン酸: 1g/100ml (= 0.17 mol/L) および 0.25 g/100ml (= 0.012 mol/L)

食塩濃度: ファヤンス法により測定 (○), モール法により測定 (□)

クエン酸濃度: ●および▲, ただし▲時にはファヤンス法測定不可能

-----: 測定限界ライン

表1 水酸化カルシウムの接触時間

希釈 倍数	廃水 ml	Ca(OH) ₂ g	反応時間 分	食塩 (Fajans法) g/100ml	クエン酸 mol/L
1	50	1	1	1	0.17
1	50	1	2	0.99	0.17
1	50	1	3	1	0.17
1	50	1	4	0.99	0.17
1	50	1	5	1	0.17
10	50	0.1	1	0.1	0.017
10	50	0.1	2	0.1	0.017
10	50	0.1	3	0.1	0.017
10	50	0.1	4	0.1	0.017
10	50	0.1	5	0.1	0.017

処理前の廃水 (合成水) 中に含まれる食塩およびクエン酸濃度:

1g/100ml (= 0.17 mol/L) および 0.25 g/100ml (= 0.012 mol/L)

測定限界ラインから求めた測定可能クエン酸濃度:

希釈倍数1倍: 0.0031 mol/L, 希釈倍数10倍: 0.0012 mol/L

表2 沈殿操作による梅廃水中の有機酸の変化と食塩分析結果

	液量 ml	Ca(OH) ₂ g	反応時間 分	クエン酸 mol/L	リンゴ酸 mol/L	酢酸 mol/L	阻害クエン酸 ²⁾ mol/L	食塩 (Fajans法) g/100ml	食塩 (Fajans法) mol/L ¹⁾	終点の 明確さ
廃水A				0.0031	0.00071	0.0028	0.0026			△
廃水B				0.0031	0.00082	0.0029	0.0026			×
廃水C				0.002	0.00056	0.0019	0.0022			×
廃水D				0.0016	0.00042	0.0012	0.0022			×
廃水E				0.0018	0.00051	0.0014	0.0022			×
廃水A	50	1	1	0.0021	0.00066	0.0029	0.0026	0.52	0.089	○
廃水B	50	1	5	0.0021	0.00078	0.003	0.0026	0.54	0.092	○
廃水C	50	10	1	0.0006	0.00038	0.002	0.0022	0.35	0.06	○
廃水D	50	10	5	0.00041	0.00029	0.0012	0.0022	0.31	0.053	○
廃水E	50	5	5	0.00073	0.00041	0.0014	0.0022	0.34	0.058	○

阻害クエン酸濃度²⁾は、ファヤンス分析結果¹⁾を基に測定限界ラインから求めた。

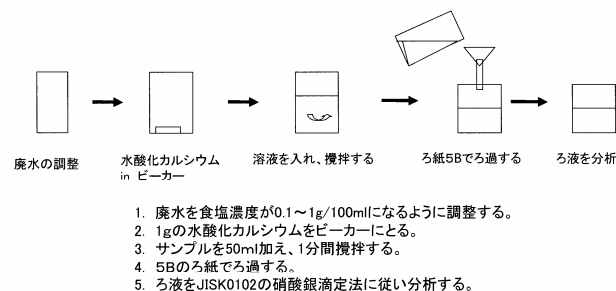


図3 前処理 (沈殿操作) の手順

環境対応型切削加工技術に関する研究

花坂寿章*¹

要 旨

本研究では、切削加工時に使用される切削油のミスト供給装置を構築し、切削試験による加工性能を検証する。加工方法は、NCフライス盤によるエンドミル側面切削加工で、ミスト油のほか、水溶性切削油、エアブロー、ドライにて加工を行い、冷却性、切削抵抗について調べた。切削油のミスト供給による加工は、ミスト油量により冷却効果、抗溶着効果、切削抵抗の減少が得られることを確認した。

1. はじめに

県内の機械金属業界では、各種機械・部品等の生産が行われており、切削加工は重要な役割をはたしている。また、その切削加工では、高精度、高品位、高能率への要求の高まりから、切削油の必要性が増してきた。そのため、大企業や中小企業等においては、これら切削油剤の使用による、コストや作業環境の改善といったことが問題となり、切削油剤や供給方法についての調査研究が進められている¹⁾。

本研究では、この使用量が増加している切削油の低減化を図るため、簡易のミスト供給装置を構築し切削加工を行い、水溶性切削油、エアブロー、ドライとの比較検討を行った。

2. 実験

NCフライス盤（大阪機工製VM5）を用いて、被削材のアルミニウム合金を図1に示す形状に加工を行った。この切削加工中の冷却性を検証するため、形状の中心部に熱電対を挿入し温度計測を行い、工具・材料についての温度分布を赤外線カメラを用いて撮影した。次に、被削材のプリハードン鋼を図2に示す方法にて加工を行い、切削抵抗に付いての計測を行った。この切削抵抗については、圧力センサーを用いて垂直分力を計測できるようにシステムを構築し計測を行った。各種冷却剤、切削工具、切削条件については、表1、表2の通りである。ミスト供給装置については、外部給油方式としてエアーにより噴霧する簡易型の装置を試作した。

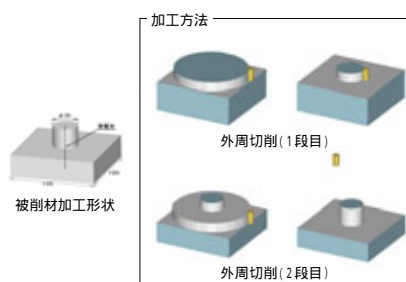


図1 アルミニウム合金の外周切削

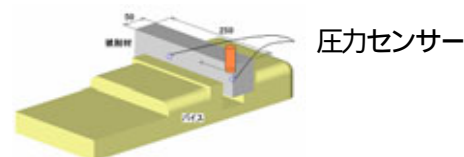


図2 切削抵抗の計測方法

表1 冷却方法

ドライ	—	—
エアー	室温	140 NL/min
湿式	水溶性切削油 (乳化油系)	7 L/min
ミスト	植物油 20ml/h	140 NL/min
	100ml/h	140 NL/min

表2 切削条件

被削材	工具	切削速度	切込み	送り
アルミニウム合金 (A5052)	超鋼 リット エンドミル φ8	150m/min	軸方向 12.0mm	0.063mm / 刃
			半径方向 0.8mm	
プリハードン鋼 (NAK55)	超鋼 リット エンドミル φ8	30m/min	軸方向 12.0mm	0.05mm / 刃
			半径方向 0.8mm	

3. 結果と考察

図3は、アルミニウム合金の外周切削を行い、熱電対により計測した円筒ボス内部の温度変化を示す。被削材の外周から中心部に向かって切削していくことで熱電対に近づくため温度の上昇が見られる。この切削加工時は、工具と材料との摩擦熱により温度が高くな

ることから、工具の温度は常に高くなっている。このことは、図4に示す赤外線カメラによる熱画像からも確認できる。そのため今回冷却効果としては、油を用いないドライ、エアブローによる加工では、温度が高くなり冷却効果は得られていない。また、材料が刃先へ溶着してしまい、切削が継続できなくなっている。次にミストによるものは、ミスト油による抗溶着効果により最後まで加工が行っているが、20ml/h供給したものは、温度が高く冷却効果は得られなかった。また刃先への溶着も見られた(図5)。それに対し、切削油を使った湿式切削は、加工開始から終了まで一定の温度で保たれており、熱画像による工具温度に関しても低く抑えられているのがわかる。また、図6に示す切削抵抗についても一番低く抑えられており、切削油剤の量により抵抗値が低くなっていることが確認できる。ただ、この切削油の量は、工具寿命に関してもある一定の条件化で止まり、切削抵抗も最小限に近づくと考えられるため、切削油剤は最大の効果を発揮するに足る量を供給することで、切削加工が行えるとされる。そのため、今回の切削油をミスト化し、切削油剤が進入しやすい方向から、供給ノズルを出来るだけ切削点に近づけて確実に供給してやることで、切削油剤を低減できるものとする。しかし、今回試作した切削油のミスト供給装置による冷却性及び切削抵抗についての効果は、油量を増やすことにより効果が得られることが確認できたが、従来の湿式切削に比べると劣る結果となった。また、油量を増やしていくことによって浮遊ミストが増えるため、ミスト油量を増やすことができないという問題もあった。ただ今回この油量に関しては、試作したミスト供給装置が、ミストの大きさ等が不均一で不安定な噴霧状態のため、工具及び被削材表面に対する濡れ性が乏しく、今回の結果のように油量がかなり必要となったと思われる。そのため、ミスト生成装置等を使用し安定したミスト供給を行えば、潤滑作用により切削抵抗も下がり摩擦熱も抑制されると考える。

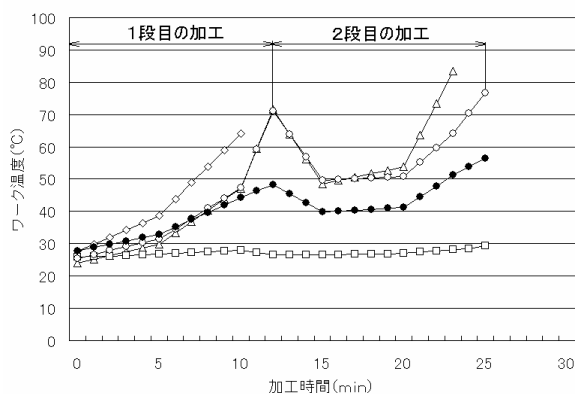


図3 エンドミル加工による円筒バス内部の温度比較

○ドライ △エアブロー □水溶性切削液
◇ミスト(20ml/h) ●ミスト(100ml/h)

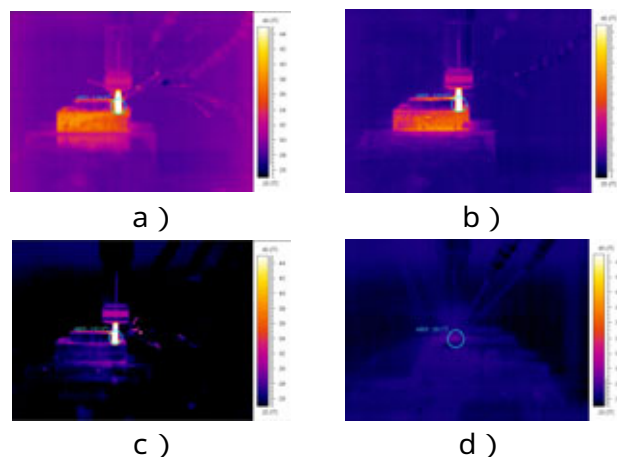


図4 加工時の熱画像

a) エアブロー加工 b) ミスト加工(20ml/h)
c) ミスト加工(100ml/h) d) 切削油加工

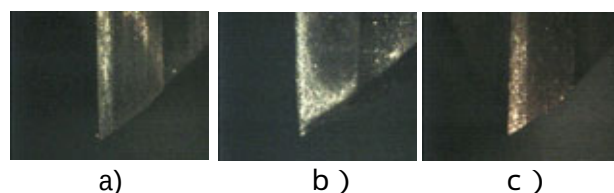


図5 加工後の刃先の写真

a) 切削油 b) ミスト(20ml/h) c) ミスト(100ml/h)

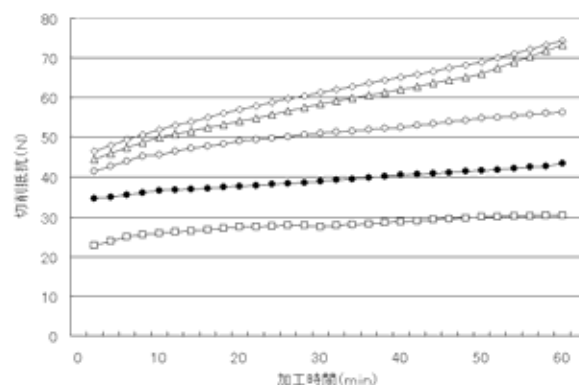


図6 エンドミル加工による切削抵抗の比較

○ドライ △エアブロー □水溶性切削液
◇ミスト(20ml/h) ●ミスト(100ml/h)

4. まとめ

切削加工時の切削油の低減を図るため、ミスト供給装置を試作し切削加工の評価を行った。今回試作した装置では、切削油のミスト量により、冷却効果、抗用着効果、切削抵抗が減少することがわかった。しかし、浮遊ミスト・コスト等の問題があるため、ミスト供給方法について再度検討を行い、ミスト供給加工での加工性能を検証する必要があると考える。

参考文献

- 1) 切削油技術研究会：切削油剤ハンドブック、工業調査会、p73-88、p129-150(2004-10)

所内ドキュメント検索システムの構築

伊東隆喜^{*1}、前田裕司^{*1}

要 旨

所内ドキュメント・知財の情報共有化による業務の効率化、人材育成の強化、技術相談の充実を目指した検索可能な研究報告・業務年報データベースをWAMP(Win+Apache+MySQL+PHP)により構築したので報告する。今後は県内外企業も利用できるテクノナレッジ・ネットワークの様な情報提供サイトへの拡充を目指す。

1. はじめに

和歌山県工業技術センター(以下センター)が目指している地域産業振興に必要なネットワークは産学官連携、研究会活動、情報ドキュメントと知財活用が核となっている。センターに集約され、発信される技術情報、業務報告、研究報告、書籍、文献、知的財産は膨大かつ貴重な県財産であり、その活用による業務の効率化、人材育成の強化、支援の充実への期待が大きい。本報告書では平成 17 年度に構築した研究報告・業務年報データベースの概要を報告する。

2. システム構成

図 1 にハードウェア構成を示す。LAN 内にデータサーバを設置、クライアントが利用する。また、DNSサーバが許可すれば外部からも閲覧可能である。

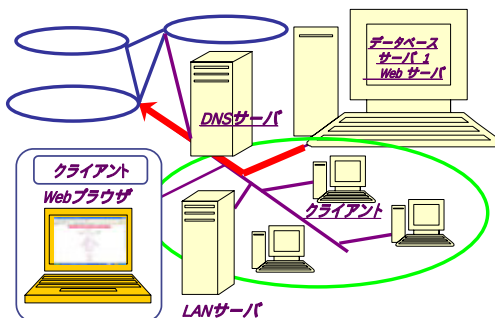


図1 ハードウェア構成の概要

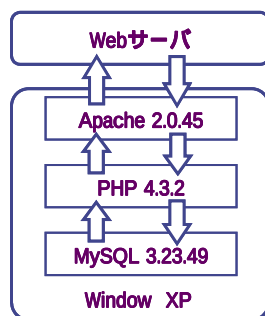


図2 ソフトウェアの階層図

図 2 にソフトウェアの階層図を示す。これは Web サーバ Apache (全世界の約 60%以上で採用)、スクリプト言語 PHP、データベース MySQL、WIN XP で構築された WAMP(Win+Apache+MySQL+PHP)と呼ばれており、その特徴は次の通りである。1)コストが安価(ほぼフリーソフト)。2)汎用性が高い(ソースプログラムのダウンロード数:10 万件/日)。3)Oracle よりも高機能かつ SQL のようなライセンス契約が不必要。4)Windows や Unix 系 OS など、多くのプラットフォームで動作。5)対応可能なスクリプト言語が豊富; PHP、C、Java、Guile、ADA、Dylan、Common Lisp、Perl、Python、Pike、C++、TCL、Delphi、ODBC。6)Web サーバ Apache との相性が良く、Unix、Linux、Mac OS で稼働する。7)非常に高速な処理能力を持つ(SQL の 10 倍~40 倍)。8)システムが安定かつ堅牢。9)システムがソフト的に故障することがない。10)処理速度を上げるにはハードウェアを増強するのみで可能。11)レプリケーションやバックアップが可能。

3. 検索サイト

図 3 は研究報告・業務年報データベースの検索画面である。



図3 研究報告・業務年報データベースの検索画面

検索項目は事業名、研究題目、研究期間、研究担当者、研究内容、出典、関連特許・文献、PDF 化したドキュメントである。検索キーワードを入力、上段と下段のキーワードグループ間の論理演算プルダウンリストから選択した後に「検索」をクリックする。検索をリセットする場合は「キャンセル」、検索方法は「HELP」で調べられる。

4. プログラム関連図

図4はプログラム関連図を示す。エントランスから入り研究報告・業務年報データベースのメインプログラムへと移動する。メインページではデータベースに使うすべてのPHP ファイルをインクルードするためのデータベース情報スクリプトを中心にアクセス数を示すカウンター、ページ表示用のページカウンタ用スクリプト、ヘルプなどのプログラムを平行して使う。さらに、管理者用ページから図書の登録編集、編集・更新、削除を行う。表1はMySQLのテーブル「gyoumudb」を示す。

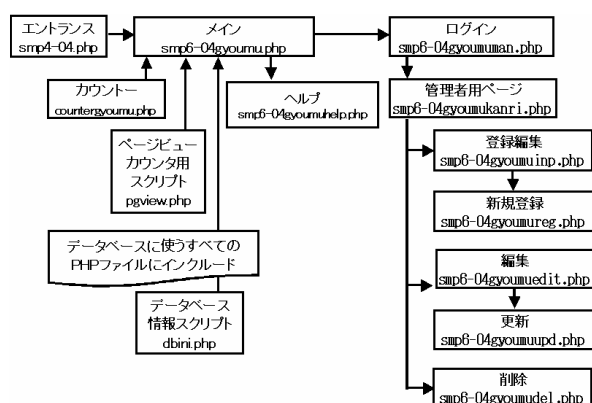


図4 プログラム関連図

表1 MySQLのテーブル「gyoumudb」

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
no	int(11)		PRI	NULL	auto_increment
regdate	datetime	YES		NULL	
nyuryoku	text	YES		NULL	
jigyoku	text	YES		NULL	
daimoku	text	YES		NULL	
kikann	text	YES		NULL	
tantou	text	YES		NULL	
naiyou	text	YES		NULL	
syutten	text	YES		NULL	
bunken	text	YES		NULL	
pdf	varchar(100)	YES		NULL	
keyword	text	YES		NULL	

5. 検索システム

検索の種類には、一般的には単一単語検索、AND 検索、OR 検索、NOT 検索、高度な検索であるグループ検索、複合語・部分一致検索、正規表現検索といった種類がある。現在、特に各公設・地方公共団体の検索サイトは一単語検索を採用している機関が多い。これに対し Google や Namazu を利用した高度検索エンジンを採用している場合もあるがセキュリティとその操作方法の煩雑さといった面から課題が多い¹⁾。そこで、データベース専用かつユーザの利便性を備えた高度な検索システムの開発が望まれる。

図5に開発した検索機能の概念を示す。それぞれのグループA、グループBに検索語"a"、"b"、"c"を入力することで複合語、部分一致検索が可能となる。複数のキーワード間の論理演算は「AND」、「OR」、「NOT」で行う。グループBの入力方法も同じである。グループAとグループBの論理演算はラジオボタンで指定する。これにより汎用性に優れセキュリティの高いデータベース専用の検索エンジンの実現が期待される。

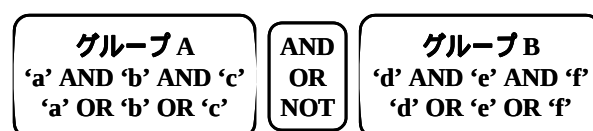


図5 開発した検索機能の概念

6. 検索プログラム

図3に示した研究報告・業務年報データベースを開くと、図6に示したキーワード入力画面が表示される。図7は検索プログラムのフローチャート概略を示す。このフローチャートに従いPHPプログラムを作成した。以下、フローチャートに従い検索プログラムの主要部を説明する²⁾。

図6 検索画面ウィンドウ

二つのグループ間の論理積 (AND / OR)を決める。グループA内のキーワードの有無による分岐処理を行う。

キーワードの無い場合、指定フィールドにキーワードを抽出する where 条件を組み立てる。

キーワードがある場合、分解された各キーワードが

空でないかチェックし、空のときは に移る。

指定フィールドにキーワードを抽出する where 条件を組み立てる。

同様の処理をグループ B に対しても行う。

グループ A とグループ B の抽出条件を合成する。

このようにして、事業名、研究題目、研究期間、研究担当者、研究内容、出典、関連特許・文献タイトルを含む内容を抽出する where 条件を組み立てる。総件数を取得後、現在ページを初期設定し、ページ表示部を組み立てた後、1 ページ分だけ抽出する SQL 文を組み立て、そのページを表示する。

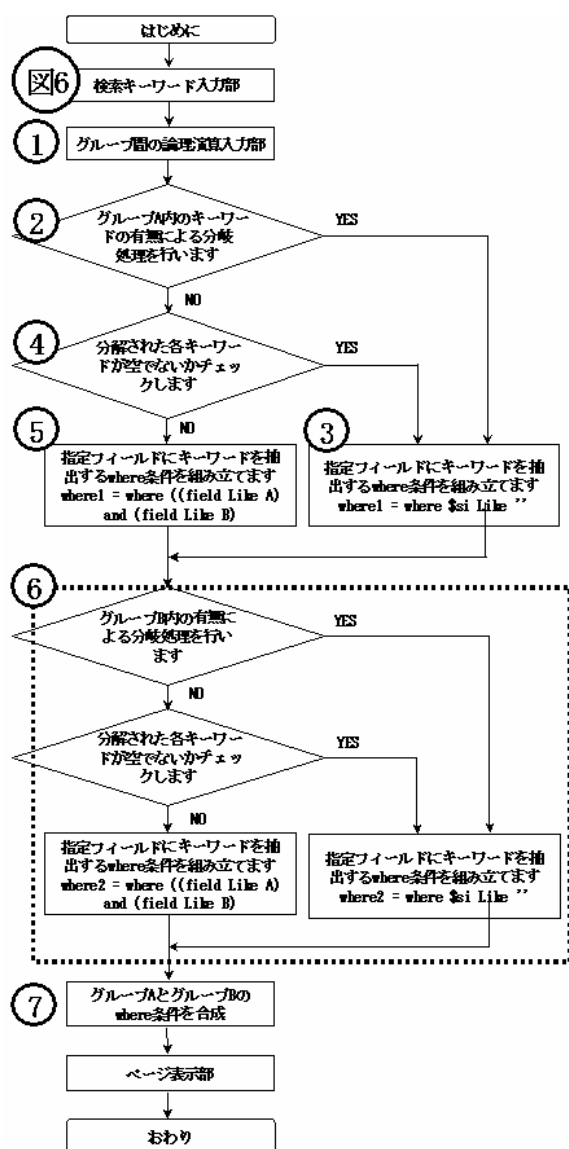


図7 検索プログラムのフローチャート

7. まとめ

所内ドキュメント・知財の共有化のための検索可能な研究報告・業務年報データベースを構築した。今後は県内外企業も利用できるテクノナレッジ・ネットワークの様な情報提供サイトへの拡充を目指す。平成18年3月末の運用状況は次の通り。研究報告・業務年報：データ482件；アクセス439件。

謝辞

データベース構築の過程での協力頂いた企画総務部、図書委員会、そして県技センター全職員に感謝する。

参考文献

- 1) NEDO: “NEDO ナレッジ・マネジメント環境の構築調査”、NEDO-P-9902.
- 2) 伊東隆喜, 前田裕司: “Web 技術を応用したデータベースシステムの研究”、和歌山県工業技術センター(資料未発刊)

畑地用自動走行車両のための画像処理に関する研究

宮本昌幸^{*1}、前田裕司^{*1}

要 旨

本研究は、畑地内を自動走行する農業機械の視覚部分に提供するための動画画像処理プログラムの開発について報告する。今回は、ビデオカメラから取り込んだ畑地内風景に関する動画画像情報の検出・認識アルゴリズムを構築した。この得られた動画画像情報を用いて、テンプレート相関法による相関係数の算出を行った。本手法を使用し事前に提供されたテンプレート画像と取り込まれた畑地画像から相関係数を算出し、畑地の畝が画像の中心となるためのアルゴリズムを構築し、相関係数の算出が操舵方向検出のための重要な情報提供となることを確認した。

1. 緒言

近年、農業生産の現場では生産者の高齢化及び後継者不足が大きな問題となっている。特に 65 歳以上の高齢者の割合は 1980 年の 15.3%に対して、2000 年には 34.8%と増加してきている。農業従事者の高齢化に伴い、農作業中における事故のリスクが高くなっている。特に野菜生産の現場では農薬散布作業の割合が大きい分、散布時における事故も報告されている。従って安全かつ効率的な農業生産を目指すために農業機械の自動化、特に圃場内を無人で自律的に走行する技術が必要となる^[1]。

これまで、農業機械の自律走行に関する研究は数多く報告されており^[2]、GPS から得られた位置情報を利用したものなどがある。静止画像情報を用いた研究も研究されており^{[3] - [5]}、水田(整備された環境)での自律走行機械に関してはすでに報告されている^[6]。しかしながら、これまで動画画像処理を用いた研究は、コンピュータ処理の限界からあまり研究が進まなかった。近年、PC(パーソナルコンピュータ)の急速な進歩のため、高度な動画画像処理を安価なシステムで行うことが出来るようになった。本研究は、畑地内を自動走行する農業機械の視覚部分に提供するための動画画像処理プログラムの開発である。今回、CCD カメラから取り込んだ動画画像情報の検出・認識アルゴリズムを構築し、テンプレート相関法を利用して相関係数を算出し、操舵方向検出のための情報提供についての研究を報告する。

2. 実験及び結果

2.1 構築したシステム

畑地内の映像を、3CCD 方式ビデオカメラ(SONY CCD-システム技術部^{*1}

VX1)を用いて撮影し、画像処理用インタフェースボード(Interface PCI-5506)経由でPCメモリに取りこむシステムを構築した。開発に用いた言語は Microsoft Visual C++ 6.0 である。コンピュータは一般的な Windows マシン (Pentium4 2.8GHz, Windows XP Professional)を使用している。Fig.1 に使用した機器及びシステムを示す。



Fig.1 使用機器
(CCD ビデオカメラとパーソナルコンピュータ)

2.2 畑地内画像の撮影

畑地内の撮影は和歌山県暖地園芸センターにて行った。撮影時における天候は晴天である。農業機械が直線の作物列上を走行することを想定して、開始時には作物列が画面の中心に存在するように撮影を行った(Fig.2)。さらに、この画面を基本画面として、左右にずらした画像を撮影した。

2.3 画像の取込及び処理

Fig.2 に示す畑地内風景に対し、そのカラー映像をビデオカメラから画像処理ボード経由でリアルタイムにPCメモリへ取り込んだ。

取りこんだ画像は縦 240 × 横 320 = 76800 ピクセルであり、各ピクセル BGR256 階調(8bits=1byte)のデータとして PC 上のメモリに格納された。格納データの

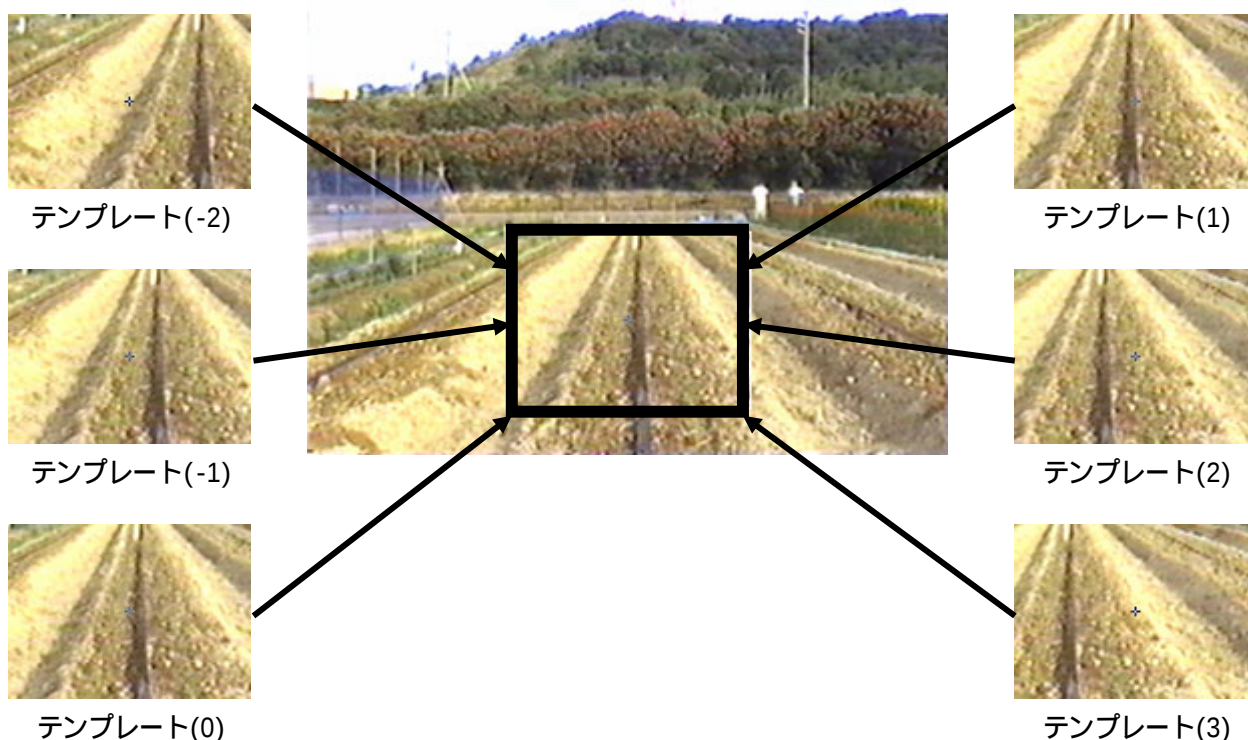


Fig.2 畑地内画像と6枚のテンプレート画像

i 番目のメモリを $\text{buffer}[i]$ とすると、取込画像は $\text{buffer}[0]$ から $\text{buffer}[230399]$ となる。

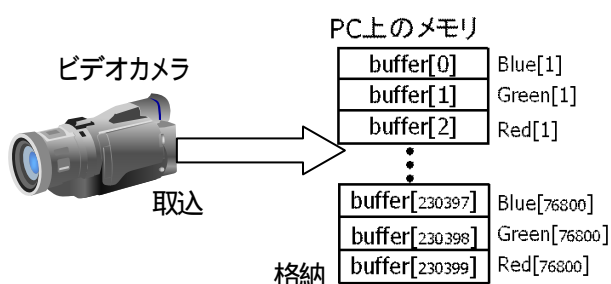


Fig.3 コンピュータへの動画の取込

畑地内風景のうち、作物列を中心とした一部領域を基本領域としてあらかじめ用意したテンプレートとの相関係数を算出した。計算に使用した一部領域は縦 $90 \times$ 横 $120=10800$ ピクセルであり、作物列から左右にずらした画像から、基本領域と同じ大きさの領域を抜き出したものをテンプレートとしてビットマップ形式で保存した。今回は Fig.2 に示すような6種類のテンプレートを作成し、番号を(-2)から(3)とした。

この6種類のテンプレートファイルを順次読みこみ、 $\text{buffer}[]$ とは異なるメモリ $\text{buffer2}[]$ に格納した。基本領域である点におけるメモリが $\text{buffer}[i]$ とすると、テンプレートで対応する点のメモリが $\text{buffer2}[j]$ とした場合、相関係数の算出は次式を使用した。

$$\frac{\sum (\text{buffer}[i] \times \text{buffer2}[j])}{\sqrt{\sum (\text{buffer}[i])^2} \sqrt{\sum (\text{buffer2}[j])^2}} \quad (1)$$

この相関係数が1に近い場合、基本領域がテンプレートに近いことを表している。つまり、作物列上を走行するためには、中心線となる作物列が画面の中心に存在するテンプレート(0)や(1)との相関係数が大きくなければならない。逆に、画面から大きく離れたテンプレート(-2)や(3)との相関係数が大きい場合は、操舵系を操作する必要がある。

今回の画像処理に用いたプログラムのフローチャートを Fig.4 に示す。本プログラムでは、終了キーが入力されるまで繰り返し処理が行われており、その間隔は 10msec ごとである。ビデオの走査間隔は 1/30msec であるため、リアルタイムで処理が行われている。

相関係数の算出はテンプレート(-2)～(3)の順に順次行った。算出した相関係数は配列 $\text{soukan}[-2]$ から $\text{soukan}[3]$ まで順次代入できるように繰り返し計算を行っている。相関係数が最も大きいテンプレートが中心付近の画像であるテンプレート(0)及び(1)を指し示すなら、カメラは作物列を中心に撮影しているため、直線上を走行するのに理想的な方向であることがわかる。

こうして得られた各テンプレートの相関係数と、相関係数が最大となるテンプレートの番号を画面に表示すると共に CSV 形式(カンマ区切り)ファイルに保存した。プログラムの実行画面を Fig.5 に示す。本プログラムは試作研究段階であり、画像及び演算値の表示という最低限の機能しか備えていない。今後、更に

操舵系を制御する必要な情報の提供が可能となるよう、現在プログラムの改良を行っている。

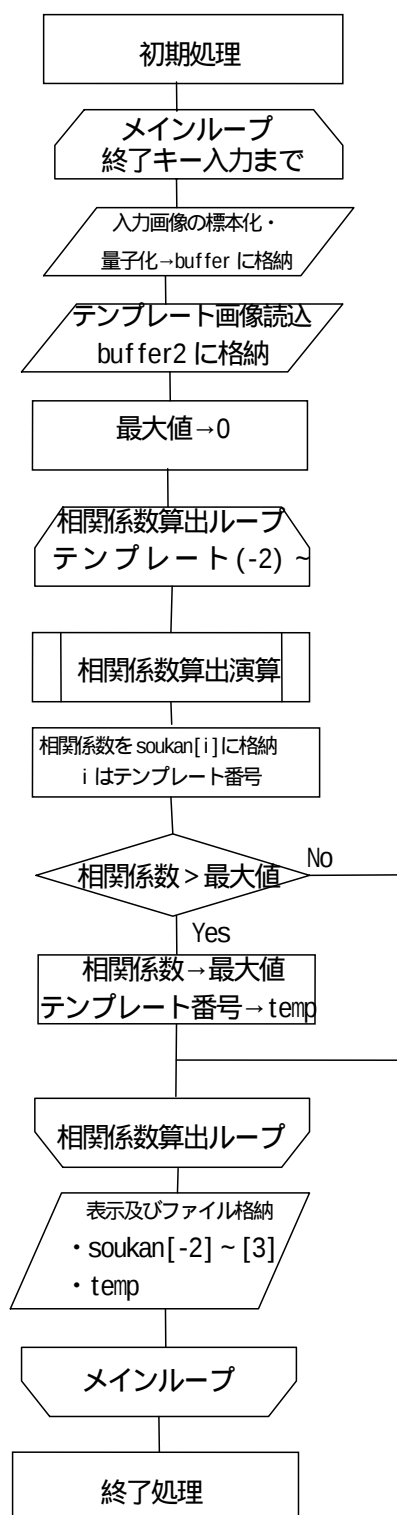


Fig.4 処理プログラムのフローチャート図

作成したプログラムを用いて、作物列から左右にずらした映像に対するテンプレート相関を行ったところ、中心付近ではテンプレート番号が(0)及び(1)を指し示し、農業機械が中心部を走行するのに必要

な情報として提供することが期待できる。また、作物列が中心部から大きく離れた領域ではテンプレート番号が(-2)や(3)を指し示していたが、一部画像では(1)や(0)を示していた。このことから、作物列を中心に左右にわずかにずらしたテンプレートを数枚作成し、これらのテンプレートと合致しない場合は棄却し、中心部のみを撮影するよう農業機械の操舵系を制御するようなプログラムの開発を進める予定である。

今回は、水平方向への相関について検討を行ったが、中心線上を走行するためには鉛直方向とレンズ軸周りの回転方向への拡張を行う必要がある。また、過去の画面と現在の画面からの相関関係を求め、進むべき方向への未来予測が可能となるよう検討を進めている。

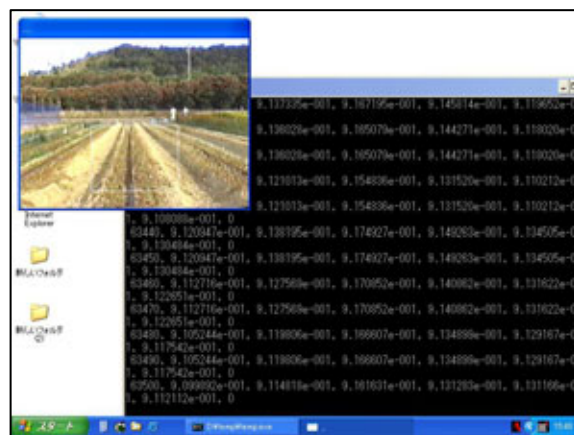


Fig.5 プログラムの実行画面

3. まとめ

自律走行農業機械の視覚装置に提供するために、テンプレート相関法を用いた操舵方向検出を行った。水平方向での移動では、作物列(中心部)のテンプレートから中心部の検出を行うことができた。今後は、さらに多くの畑地内画像に対しての情報を収集し、操舵系へ情報提供できるよう研究を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 農林水産技術会議事務局編:野菜栽培の低コスト・省力化技術、7~10、農林統計協会(2003)
- 2) 松尾陽介・行本修:自動車技術、58巻、5号、55~60(2004)
- 3) 村主勝彦・森本英嗣・梅田幹雄:農業機械学会誌、64巻、2号、49~55(2002)
- 4) 村主勝彦・森本英嗣・梅田幹雄:農業機械学会誌、64巻、2号、56~61(2002)
- 5) 村主勝彦・森本英嗣・梅田幹雄:農業機械学会誌、64巻、6号、104~110(2002)
- 6) 高原茂幸・十川和士・山浦浩二:農業機械学会誌、66巻、2号、45~54(2004)

乳酸木材分解物によるアンモニア除去

梶本武志^{*1}、岩橋 巧^{*1}、沖見龍二^{*1}、久保志保^{*2}、石原理恵^{*3}

要 旨

森林資源の有効利用を目的として木材の乳酸分解を行い、得られた液体をアンモニア除去剤として利用する研究を行った。セルロースを主成分とする基材に乳酸木材分解物を付着させたものと、一定濃度に調製したアンモニアを共存させたところ、1時間で80%以上除去できた。主に中和反応によるものと思われるが、乳酸木材分解物の用途の1つとして利用できることが解った。

1. はじめに

地球温暖化防止、限りある化石資源の消費節減のため、光合成で作られる木材資源の革新的な有効利用技術の開発が求められている。近年、木材廃棄物の処理については、平成12年1月15日にダイオキシン類対策特別措置法が施行され、平成15年4月1日には改正廃掃法が施行されて、事実上従来型の焼却炉では焼却処理することが困難となった。

天然に存在する資源を有効活用する研究は盛んに行われており、木材の液化¹⁾と液化物を用いたフェノール樹脂及びエポキシ樹脂化²⁾やエチレンカーボネートによる分解とその応用³⁾、リグニンを原料とした新素材の開発⁴⁾など多くの研究がある。

筆者らは、L-乳酸で木材を分解し、得られた分解物を接着剤として利用する研究を行ってきた。L-乳酸はトウモロコシデンプンやサトウダイコンなどの糖を原料として製造する化学物質であり、石油を原料にして合成されたものではない。人体には無害⁵⁾で清涼飲料水や菓子などの食品添加物として用いられている。有機酸により木材を分解することで脱リグニンが起こりセルロース成分が残ることは以前から知られている⁶⁾。そこで、固体成分であるセルロースは分離し、分解した液体を接着剤として使用することとした。

廃木材をL-乳酸で分解すれば、木材のリサイクルが可能になるだけでなく、分解液中に木材成分(リグニンや精油)が含まれると考えた。本研究では乳酸木材分解物をアンモニア除去剤として利用する研究を行ったので報告する。

2. 実 験

2.1 分解物調製

L-乳酸による木材の分解は既報⁷⁾に示す方法で行った。また、分解条件は220℃、1時間とした。

2.2 試験用臭気の調製

試験用臭気としてアンモニアを用いた。アンモニア水(片山化学工業株式会社製、28%)とエタノール(キシダ化学株式会社、95%)により、0.5%アンモニアエタノール溶液を作成した。試験には0.05mLを正確に測り用いた。

2.3 アンモニア除去剤の調製

上記2.1で得られた乳酸木材分解物を5倍量のアセトン(キシダ化学製)で希釈後、ビスコパール(セルロースを原料とした多孔性の球状粒子⁸⁾)に付着させた。付着量はビスコパール全乾重量に対して50重量%で行った。また、L-乳酸だけを220℃で1時間加熱し室温(25℃)まで冷却した試料についても比較試料として供試した。

2.4 除去率測定

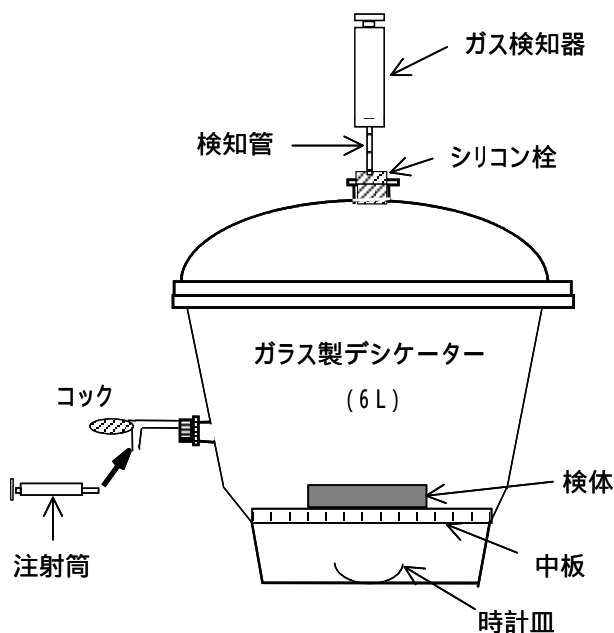
ガラス製デシケータ(6L容)の底部に時計皿を置きアンモニアを入れた後、中板上に2.3で調製したアンモニア除去剤を設置して所定時間後のデシケータ内部におけるアンモニア濃度を測定した。測定には北川式ガス検知管を用いた。デシケータの上口部分にはアンモニア用ガス検知管付きゴム栓を、横口部分には活栓の先にゴムチューブにつないだ注射筒をセットした。所定時間放置後、横口部分より同容量(100mL)のアンモニアガスを含まない空気を送りながら上口部分のガス検知管を用いて同じ速度で吸引しデシケータ内部におけるアンモニア濃度を測定した。この試験と同時に、試料が入っていないデシケータに2.3で調製したアンモニアだけを入れて測定しブランクとした。アンモニア除去率(%)は下記の式により算出した。(図1参照)

$$\text{アンモニア除去率(\%)} = \frac{(A-B) \times 100}{A}$$

A: ブランクのデシケータ内部におけるアンモニア濃度

B: 試料を設置したデシケータ内部におけるアンモニア濃度

工芸・デザイン部^{*1}、東洋除虫菊株式会社^{*2}、
薬事開発部^{*3}



【装置】

図1 アンモニア除去率測定装置

3. 結果と考察

試験結果を図2に示す。乳酸木材分解物を付着させたビスコパールを用いることにより、デシケーター内部のアンモニア濃度を低減できることが解った。アンモニアと乳酸による中和反応の結果、デシケーター内部におけるアンモニア濃度が低減したと思われるが、同条件で加熱のみのL-乳酸と比較して、1時間後の除去率は高くなった。

上記の結果から、乳酸木材分解物を用いることにより、空気中のアンモニア濃度を低減できることが解った。また、除去剤は、基材がセルロースと乳酸木材分解物であるので、使用後に環境負荷をかけることなく安全な製品であると思われる。

アンモニア以外の化学物質の除去及び吸着について現在検討しているところであり、興味深い結果が得られている。これらの結果についてはまとまりたい報告していく予定である。

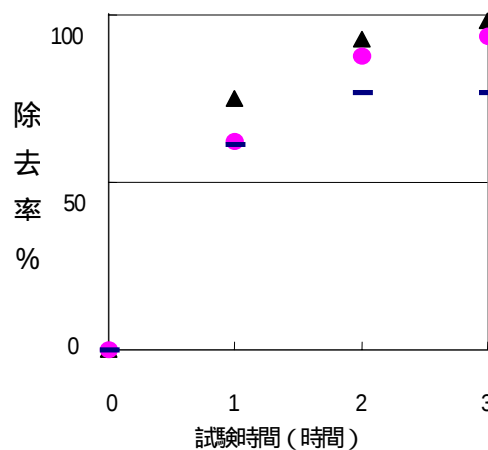


図2. L-乳酸木材分解物付着ビスコパールのアンモニア除去率

- ▲：試験材料（L-乳酸木材分解物をビスコパールに付着させた試料）
- ：比較試料1（L-乳酸を220℃で1時間加熱し室温（25℃）まで冷却した後ビスコパールに付着させた試料）
- ：比較試料2（ビスコパール）

謝辞

本研究は平成15年度和歌山県戦略的研究プラン採択課題「廃木材を原料とする木材用接着剤、防腐防虫剤の開発」の一部として行われた。ご協力頂きました皆様方に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 小野弘邦、木材工業、48(12)、590 (1993)
- 2) 中村嘉利、中本義章、工業材料、47(9)、116 (1999)
- 3) 山田竜彦、長谷川宏司、栗本康司；公開特許公報 特開2004-083482
- 4) 船岡正光、高分子加工、46(3)、122(1997)
- 5) カークオスマー化学大辞典、丸善、1116(1992)
- 6) 佐野嘉拓、梅本学、高橋昭博、笹谷宣志；木材学会誌、32、(12)、1003-1010(1986)
- 7) 梶本武志、久保田静男、JETI、Vol.53、No11 P.136-P.138(2006)
- 8) レンゴホーム・ジ (http://www.rengo.co.jp/development/main_dev_shindoza.html)

紀州革の仕上げ技術

田口義章^{*1}、元吉治雄^{*1}

要 旨

和歌山県製革事業協同組合では和歌山ブランド創製に取り組んでいる。しかし、従来と同じ素材を用いてアイデア性のみでアピールするのが困難で、新規な素材の開発が必要である。そこで、組合と当センターが協力して和歌山特産の柿渋で皮を鞣す技術（仮称：紀州革）の開発¹⁻³⁾に取り組んでいます。本年度は従来の溶剤系仕上げ剤に替わり天然樹脂および天然ワックスなどによる仕上げ技術について検討を行った。その結果、高光沢度が得られたのは、シェラックであり、撥水性の高いのは、蜜蝋であった。

1．緒言

県内皮革産業は、国内企業間の価格競争及び輸入増加による市場減少に直面している。生き残るには他産地に無い新素材の開発が必要です。また、有害薬品を用いないクリーンな製革技術の開発が社会要請となっている。そこで、柿渋を用いた鞣製技術の開発に取り組み、和歌山のオリジナル素材として紀州革をバッグやベルト等の製品にするには、光沢、平滑性、耐水性等を付与する必要がある。本研究では、従来のラッカーやウレタン等の環境負荷の高い合成材料の代わりに、シェラックや蜜蝋等の環境に優しい天然材料による仕上げ技術について検討した。

2．実験方法

2.1 試料革及び仕上げ条件

紀州革³⁾をA4サイズ(29.7×21.0cm)に裁断し実験に供した。仕上げには、スプレーガンを使用して5%及び10%濃度の天然仕上げ剤（シェラック、松ヤニ、蜜蝋）で塗布量の回数をそれぞれ0、1、2及び3回の4種類の条件で仕上げを行った。その後、成形プレス機でプレス温度60、80、100

、プレス圧力2、5、8MPa、保持時間：10秒の組み合わせで行った。

2.2 仕上げ革の評価

光沢度は光沢度試験機VGS-300A型で入射角75°受光角75°の条件で測定を行った。撥水性は接触角測定装置CA-Xで角度を求めた。

3．結果と考察

シェラック、松ヤニ及び蜜蝋の光沢性の結果を図1、2及び3に表し、撥水性の結果を図4、5及び6に示した。

シェラックの光沢度は10%濃度、塗布量3回、プレス温度80、プレス圧力5MPaの条件が29.02と撥水性は10%濃度、塗布量3回、プレス温度80、圧力8MPaの条件が109.6°と高い値を示した。松ヤニの光沢度は10%濃度、塗布量2回、プレス温度100、プレス圧力5MPaの条件が25.73と撥水性は5%濃度、塗布量1回、プレス温度80、プレス圧力5MPaの条件が113.5°と高い値が得られた。蜜蝋の光沢度はどの条件において

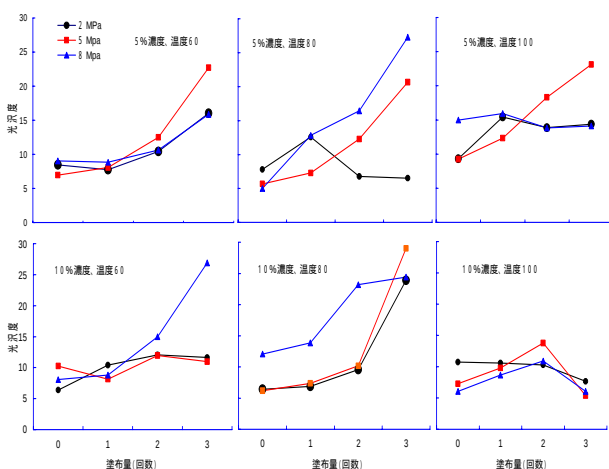


図1 シェラックの光沢性の結果

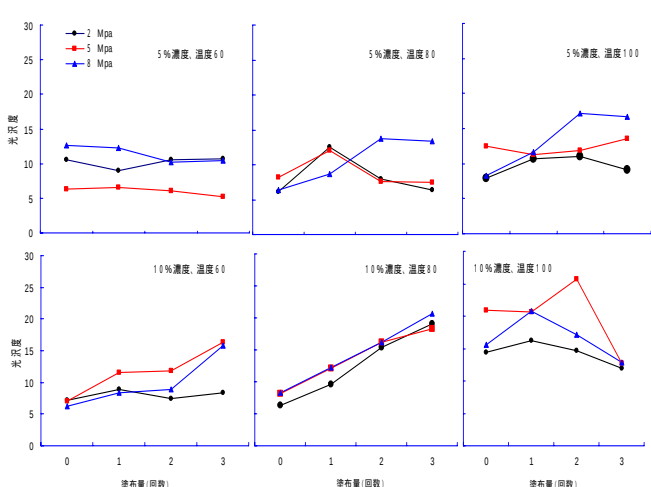


図2 松ヤニの光沢度の結果

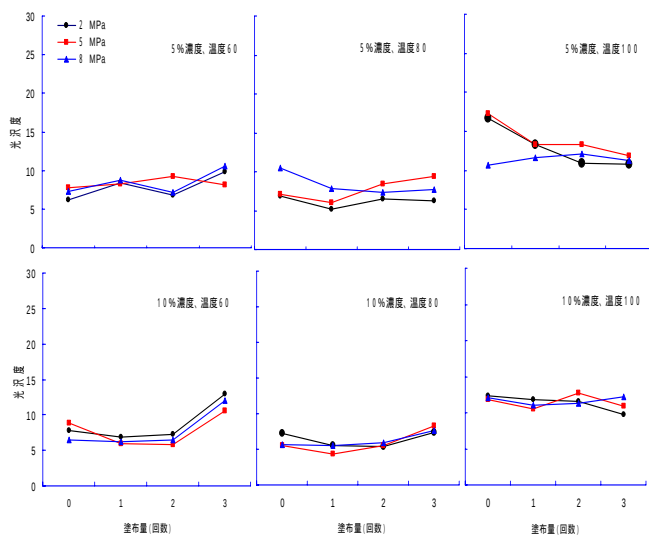


図3 蜜蝋の光沢度の結果

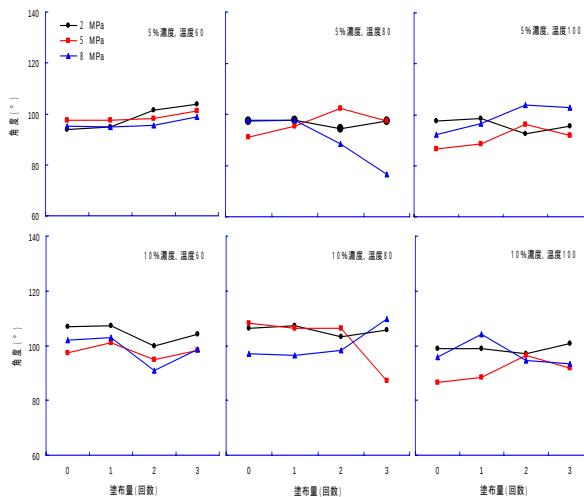


図4 シェラックの撥水性の結果

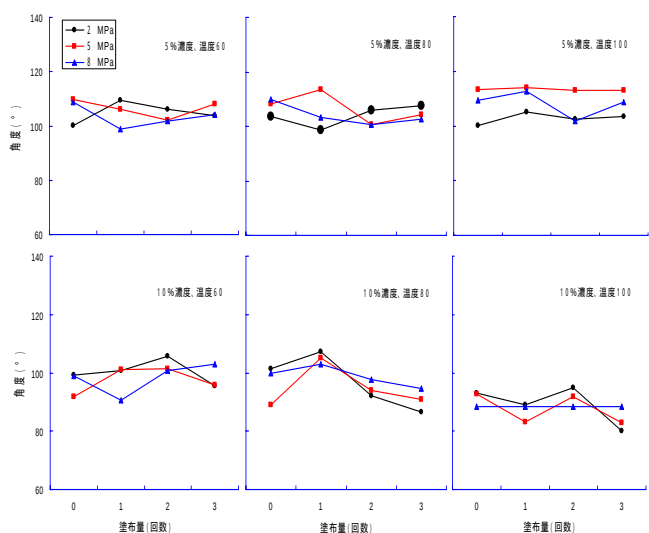


図5 松ヤニの撥水性の結果

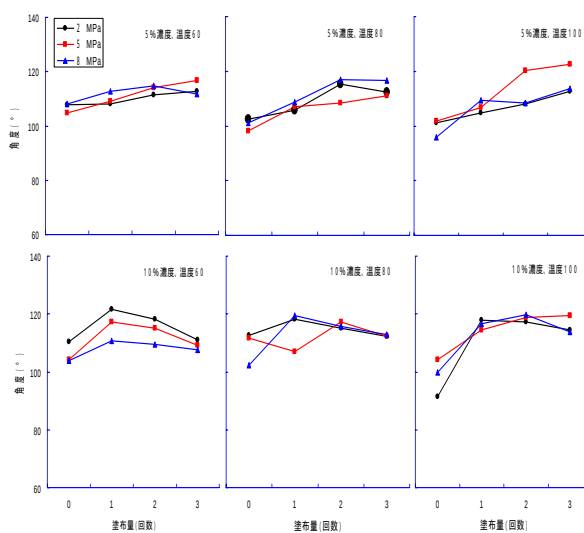


図6 蜜蝋の撥水性の結果

も、塗布量の回数が増加すると共に低下する傾向が見られた。撥水性の高いのは、5%濃度、塗布量 3 回、プレス温度 100 、圧力 5MPa の条件が 122.6 ° でありました。

4. まとめ

紀州革に天然仕上げ剤を使用して仕上げを行った結果、以下のことが分かった。

- 1) 光沢性は、10%濃度のシェラックで仕上げ加工を行うことで高い値が得られる。
- 2) 撥水性は、5%濃度の蜜蝋で仕上げ加工を行うことで高い値が得られる。

参考文献

- 1) 田口義章、元吉治雄；和歌山県工業技術センター平成 14 年度研究報告、p1 ~ p2 (2002)
- 2) 田口義章、元吉治雄；和歌山県工業技術センター平成 15 年度研究報告、p16 ~ p17(2003)
- 3) 田口義章、元吉治雄；和歌山県工業技術センター平成 16 年度研究報告、p11 ~ p12(2004)



ノート

着衣へのエアゾール製剤噴射における冷却効果の評価

解野誠司^{*1}、角本次郎^{*2}

1. はじめに

エアゾールとは、容器に充填された液化ガスまたは圧縮ガスの圧力により、その容器または他の容器に封入されているガス以外の目的物質を霧状または泡状などに噴出する機構を有する製品における内容物と定義されている。一般的なエアゾール製品に噴射剤として使用されている液化ガスは大気中に噴射されるとすぐに気化し、この時に大量の気化熱を奪う。そのため、エアゾールを噴射することで大きな冷却効果が得られることは経験的に知られているが、エアゾールを着衣に噴射した時に得られる冷涼感や冷却効果に関する報告例は見受けられない。本報告では被服材料の温熱特性評価に良く用いられているKESシリーズの保温性計測を応用し、エアゾールを着衣に噴射した時に得られる冷却効果の評価を行った。

2. 実験方法

エアゾール製剤は日進化学株式会社より供与を受けた噴射剤としてLPGおよび揮発性溶剤としてエタノールの分率を変えたものを使用した。

測定にはカトーテック株式会社KES-F7サーモラボ 型（精密迅速熱物性測定装置）を用いた。試験は温度20℃、湿度50%の恒温室内で行った。繊維試料は色染社ポリエステルダブルピケ編物を用い、試験機所定の試料ホルダに固定した。繊維試料が試験機熱板と密着した状態で計測するドライコンタクト法と試験試料と熱板に空間を設けるドライスペース法により測定した。それぞれ、肌と着衣が密着した部位、肌と着衣の間に空間がある部位に相当するモデルを評価するものである。エアゾール噴射による熱板および繊維からの放熱量変化を、熱板設定温度を維持するために要する電力の直読値により評価した。

3. 結果と考察

図1にはドライコンタクト法、図2はドライスペース法の測定結果を示した。両図とも試験試料装着状態で、熱板の設定温度を維持するために要する電力が一定であることを確認した後、エアゾールを1秒間噴射し、時間経過による電力の変化を記録したものである。

図1からエアゾール噴射した瞬間に大きな電力が消費されていることが観察される。LPGのみの場合、噴射後すぐに噴射前と同じ電力値に回復するが、LPGの分率が下がるにつれて、回復に要する時間が長くなり、LPG分率が20%の場合、回復にはおよそ200秒間を要している。これは、液体状のエタノール

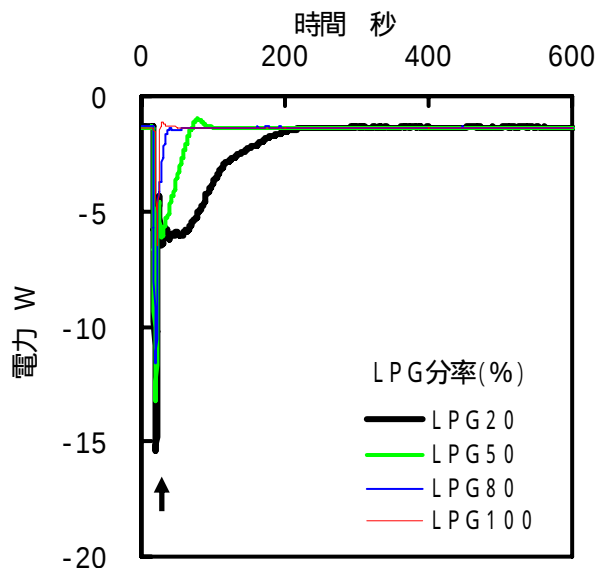


図1 ドライコンタクト法による測定

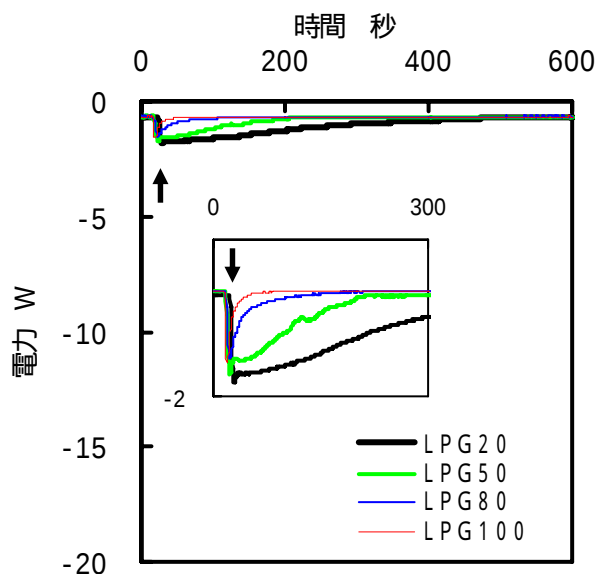


図2 ドライスペース法による測定

が繊維上に残留し、熱板から蒸発熱を奪いつつ気化するためであると考えられる。図2のドライスペース法の場合も同様の傾向であるが、試料・熱板の間の空間がありコンタクト法より熱伝導が悪いために電力値が噴射前と同等に回復するためにはより長時間を要する。以上より、着衣へのエアゾール製剤を噴射した際に得られる冷却効果の持続性は、LPGと揮発性溶剤の分率により制御可能であることが明らかとなった。

^{*1}生活産業部 ^{*2}日進化学株式会社

ブラッシュユニット柄予測システム開発

鳥飼 仁^{*1}、由井 徹^{*1}、解野誠司^{*1}、角谷秀昭^{*1}

1. はじめに

ブラッシュユニットの企業における事業展開において、現行システムでは、糸の性能、柄の特徴、その他の条件変動により、生産生地色柄の精度の高い予測が困難である。このため、試作・修正に要する労力や時間を低減化し、色柄の再現性や短納期など顧客（アパレル等）の要望に対応するための手段の構築が求められている。こうした企業の実用化・販促ニーズに応えるため、次の課題を設定した。

（1）デザイン画像をブラッシュユニットに適した画像に変換するための画像処理方法を標準化する。

（2）完成品の色柄と、糸に関する条件（糸力学特性、糸太さ、糸色）ならびに編成の調整条件の関係を定量的に明らかにして、その予測可能性を高める。

本稿では、これらの課題について実施した予備的検討について報告する。

2. 画像変換方法

アパレル等のデザイナーから提供されるデザイン画像は、手書きの絵から画像ファイルまで様々である。

これらを元にブラッシュユニットを作成するには、2階調から8階調の画像に減色する必要がある。

市販ソフトウェアで減色を行うと、例えば図1左の原画は中央のようになる。両者の比較から明らかなように、イメージ再現の面から見ても大きく異なったものとなっている。

本検討では、原画ごとに適切な減色画像が得られる減色処理について検討を行った。本法を用いることで、図1右のごとく、全体のイメージ再現として良好な減色画像を得ることが出来た。

3. 編地の色の予測可能性

ブラッシュユニットは、顧客から提供された原画に基づいて製作できるが、グラデーション等の特徴を有し

ていることから、原画と完成品のイメージが異なる。

ブラッシュユニットは、2色の糸を交互に給糸して、給糸張力を制御することによって、編地上に現れる糸色の割合を変化させる。たとえば、図2の白糸の給糸張力を増加させると編目が小さくなり、編地表面における面積割合が減少するため（図2右）、編生地の色が他方の糸の色（赤）に近づく現象を利用している。



図2 編地拡大写真（左：低張力、右：高張力）

したがって、編地の色を決定するためには、編目の大きさを正確にコントロールする必要がある。

編目の大きさを決定する要因としては、糸の引張特性や摩擦特性ならびに編成条件等を考慮する必要がある。また、形成された編み目の構成から発現される色柄との関係については、糸の太さや色が影響する。

さらに、最終的な色柄については熱セットによる形態安定化についても考慮しておく必要がある。

4. 外観予測システム

本研究開発においては、使用する糸、編成条件等を決定することにより、原画から編成生地の色柄を予測できるシステムを構築することを最終目標としている。

本検討は、まだ緒についた段階にあるが、今後、編成メカニズムの解析、編目の幾何学的解析、および種々の糸を用いた実験による検証から、形成された色柄と糸物性との関係を解明し、色の決定メカニズムを定量的に把握することで、目標を達成したいと考えている。



図1 4階調画像（左：原画、中央：市販ソフト、右：本検討による方

わかやまブランド清酒の開発 —酵母の分離—

池本重明^{*1}、阪井幸宏^{*1}、中内道世^{*2}

1. はじめに

ウメ、熊野古道、黒潮など本県を代表するところから酵母を分離してわかやまブランド清酒を製造することを目的としている。今回は酵母の分離状況について報告する。

2. 実験方法

分離源：ウメの花や実、熊野古道の土壌、花、黒潮など本県をイメージできるところを中心にサンプリングを行った。

分離用培地：乾燥麹を糖化した麹汁培地（ボーリング10）を用いた。

成分分析：アルコール濃度の測定は理研機器製アルコメイトを使用した。有機酸組成は島津製作所製有機酸分析装置を使用した。またその他の清酒成分等は国税庁所定分析法¹⁾によった。

酵母の取得：試料を麹汁液体培地に入れ、30℃で静置培養を行い、培地が白濁し気泡が発生したのについて、麹汁寒天培地を用いて所定の方法²⁾により酵母を分離した。必要により嫌気培養（ガスパック法）も行い、好気性菌の増殖を抑制し、集積を図った。

発酵試験：麹汁液体培地（ボーリング10）を用いて行った。30℃静置培養を行い、経時的にサンプリングをし、成分を分析した。

3. 結果と考察

現在までに147試料から32株の発酵性酵母を分離している。その状況を表1に示す。

表1 酵母分離状況

分離源	試料数	分離株数
ウメ		
花	50	0
実	15	7
熊野古道	58	13
黒潮	10	6
その他	14	6
	147	32

(麹汁培地、30℃、静置培養)

この32株について、麹汁培地を用いた発酵試験を行い、アルコール濃度および酸度を測定し、比較的アルコール生成能の高い菌株を9株選抜した(表2)。

また有機酸組成の特徴を把握するため、有機酸分

表2 発酵試験結果

菌株NO.	アルコール分(%)	酸度	TTC	分離場所
3	5.15	2.10	R	熊野古道
4	5.05	1.95	R	熊野古道
5	5.05	1.85	P	黒潮
6	5.00	1.85	P	黒潮
12	5.15	2.00	P	黒潮
13	4.95	2.10	P	黒潮
17	4.50	3.10	R	熊野古道
18	5.10	2.10	R	熊野古道
21	4.95	2.20	R	熊野古道
K901	5.10	1.75	R	協会酵母

表3 発酵液の有機酸組成

NO.	クエン酸	ピルビン酸	リンゴ酸	コハク酸	乳酸	酢酸
3	100	318	82	54	150	536
4	102	326	72	66	134	502
5	88	218	68	148	72	568
6	94	212	66	148	72	616
12	94	342	52	102	80	674
13	90	310	54	108	86	746
17	88	174	272	328	68	830
18	108	124	118	118	148	514
21	100	252	72	66	170	620
K901	106	88	132	160	108	270

(mg/L)

析装置を用いて構成成分を比較した。その結果を表3に示す。

分離株は総体的に酸がやや高く、組成としては酢酸、ピルビン酸の含量が高い。これはピルビン酸からアセチル-CoAを経て酢酸が多量に生成しているものと考えられる。今回は100ml容量の培地での結果であるが、今後スケールを大きくしてさらに検討する必要がある。

今回の発酵試験では5%程度のアルコール濃度であり、分離株が清酒もろみ環境のような高糖濃度、高アルコール濃度に耐えうるかは判断できない。今後は実際に米、麹を用いた小仕込み試験を実施する必要がある。また、さらに本県を代表するところからのスクリーニングを重ね、候補菌株の数を増やし、バラエティーのある優良菌株を取得したいと考えている。

参考文献

- 1) (財)日本醸造協会：第4回改正国税庁所定分析法注解(2000)
- 2) (社)日本生物工学会編：改訂版生物工学実験書(2002)培風館など

フラン環を末端に有する低分子アモルファス化合物の合成

森 一^{*1}、野村英作^{*1}、細田朝夫^{*1}、三宅靖仁^{*1}、谷口久次^{*1}

1. はじめに

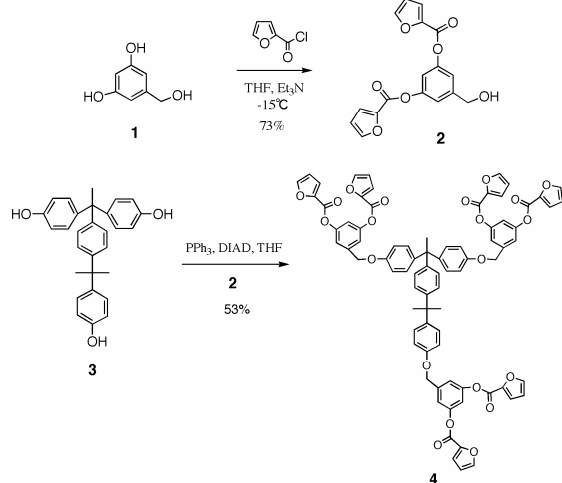
低分子アモルファス材料は低分子でありながら結晶性を示さず、製膜性に優れた材料として最近注目されている材料の一つである。¹⁾特に各種機能を導入した化合物として有機EL材料やレジスト材料²⁾といった新規材料の合成が続々と報告されている。

本研究では新規レジスト材料の開発を意図し、低分子アモルファス材料としてフラン環を末端に有するデンドリマー型化合物の合成を検討した。フラン環は反応性に富んだ芳香環として多様かつ高い反応性^{3), 4)} (Freidel-Crafts 反応, Diels-Alder 反応等) を示すことから、機能性付与のための官能基として再認識されてきている。

2. 実験と結果

ターゲット分子 4, 7 のコアにはアモルファス性を付与するため、分子量が比較的大きくかつ分子の対称性を一部崩した α, α' -Tris(4-hydroxyphenyl)-1-ethyl-4-isopropylbenzene 3 を選択した。またフラン環はエステル或いはエーテル結合を介して導入することとした。フラン環がエステル結合を介して導入された 4 の合成ルートを Scheme 1 に示す。出発物質である 3,5-ジヒドロキシベンジルアルコール 1 に対して THF 中低温下に 2-フロイルクロリドを作用させた

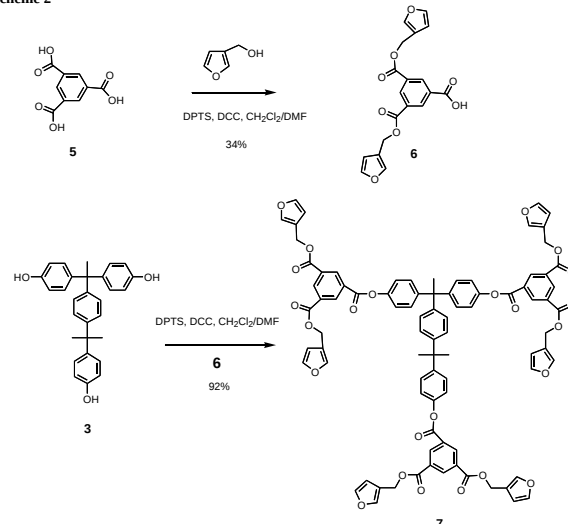
Scheme 1



ところ選択的にフェノール性水酸基にフラン環が導入された化合物 2 が好収率で得られた。続いてコアとなる 3 に対して光延反応条件下、2 を作用させたところまずまずの収率で目的とする化合物 4 を合成することができた。一方フラン環がエーテル結合を介して導入された化合物 7 の合成ルートを Scheme 2 に示す。出発物質であるトリメリット酸 5 に DCC を縮合剤に用い

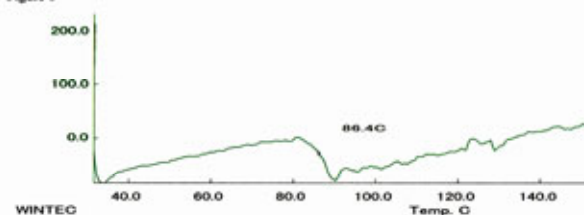
て 3-フランメタノールを反応させたとところ、低収率ながらフラン環が 2 個導入された 6 が得られた。続いてコアとなる 3 に対して同様に 6 との縮合反応を行った

Scheme 2



ところ高収率で目的物 7 が得られた。目的物 4, 7 の構造はそれぞれ NMR および MS スペクトルにより確認した。続いて化合物 4, 7 の DSC 測定を行った結果、それぞれ 86、60 にガラス転位点を確認することができた。化合物 4 の測定結果を Figure 1 に示す。いずれの化合物も分子量が 1000 程度の低分子であり

Figure 1



ながら、結晶性を示さずかつ常温以上のガラス転位点を有することから、これらの化合物は低分子アモルファス材料として利用が可能であることが明らかとなった。

1) Shirota, Y. *J. Mater. Chem.* **2000**, *10*, 1. 2) a) Haba, O.; Haga, K.; Ueda, M.; Morikawa, O.; Konishi, H. *Chem Mater.* **1999**, *11*, 427. b) Tully, D. C.; Trimble, A. R.; Fréchet, J. M. J. *Adv. Mater.* **2000**, *12*, 1118. 3) Gotta, M. F.; Mayr, H. *J. Org. Chem.* **1998**, *63*, 9769. 4) Chen, X.; Dam, M. A.; Ono, K.; Mal, A.; Shen, H.; Nutt, S. R. Sheran, K.; Wudl, F. *Science*, **2002**, 295, 1698.

高強度酸化皮膜金属の開発

重本明彦^{*1}、時枝健太郎^{*1}、永坂博文^{*1}、古田 茂^{*1}

今日、環境問題が叫ばれているが金属業界もその例に漏れず、その対応が要求されており、その一つとして金属腐食・表面処理が挙げられる。しかしながら、その対応は経験に頼っているのが実情である。そのような問題に対し、近年発展著しいコンピュータ技術を応用することによって、経験に頼っていた知見を得ようとするのが本研究の目的である。以上に基つき計算機を用いて計算を行い、実際の実験結果と比較検討を行った。

今回用いた DV-X α 計算(Discrete Variational: 離散変分, X α : 局所密度近似)は経験的なパラメタを使わずに基底関数として原子座標を用いて電荷分布が一定の値に収束するまでシュレーディンガー方程式を繰り返し解く計算手法である [1]。

実際の手順として Cr₂O₃ の結晶構造[2]から Cr 原子を 15 個と O 原子 48 個取り出し、クラスターモデルを作り、計算機上の空間に配置した(図1)。

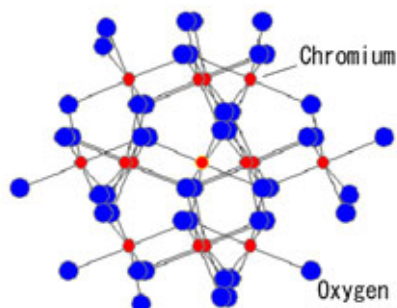


図1 : Cr₂O₃ をモデルとした Cr₁₅O₄₈ クラスタ

そこから原子座標を算出し、原子番号と原子座標を計算パラメタとして計算を行ってその得られた計算結

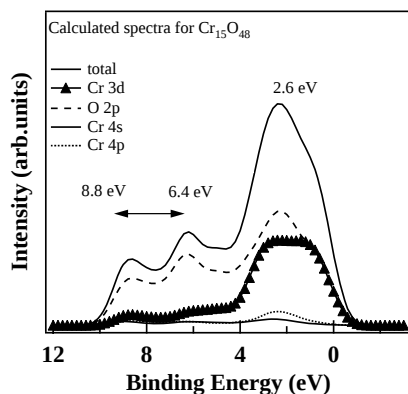


図2 : DV-X α 計算による光電子ス

果を元に実験と比較するため、光電子スペクトルを計算した。

得られたスペクトルは 2.6 eV に Cr 3d 成分と O 2p 成分からなるピークを持ち、更に 6.4 から 8.8 eV に O 2p 成分によるブロードなピークが計算された。

計算結果と比較するために Cr₂O₃ の光電子スペクトルを日本電子(株)製 JPS-9010MC を用いて室温で測定した(図3)。

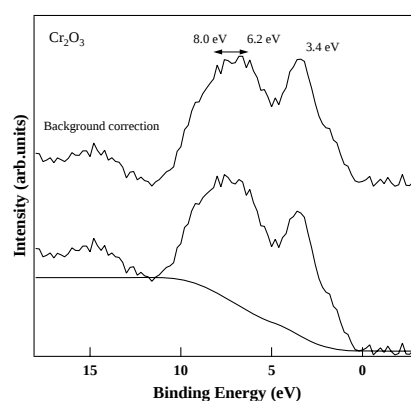


図3 : 実験スペクトル

結合エネルギー 0 から 10 eV にかけての価電子帯スペクトルにおいて 3.4 eV 付近にピークが観測され、更に 6.2 eV から 8.0 eV にかけてブロードなピークが観測された。

以上より実験における 3.4 eV ピークが Cr 3d と O 2p の混成軌道からなり、6.2 から 8.0 eV にかけてのブロードな構造が O 2p 軌道から成ることが分かる。今後、実験結果のより定量的な評価を行うことにより実験スペクトルの解析を行い、更に計算による金属表面の物性予測へと繋げていきたい。

参考文献

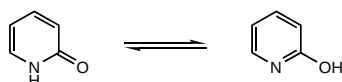
- 1: H. Adachi, *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn., 45 875 (1978)
- 2: R. W. G. Wyckoff, CRYSTAL STRUCTURES, John and Wiley & Sons, Inc. (1963)

ピリドン誘導体の選択的アルキル化

三宅靖仁^{*1}、野村英作^{*1}、細田朝夫^{*1}、森 一^{*1}、高垣昌史^{*1}、谷口久次^{*1}

1. はじめに

ピリドン誘導体は製薬業界を含む各分野における重要な中間体であるが、その構造上互変異性体が存在するためその反応制御に関する研究が多くなされてきている。



本研究ではピリドン誘導体のなかでも 8-Acetyloxy-2-hydroxyquinoline **1** を出発原料とし、その O-アルキル化および N-アルキル化に関して検討を行った。また省エネルギーや反応時間の短縮などによる効率化を目指し、マイクロ波エネルギーを利用した反応プロセスについても検討を行ったので報告する。

2. 実験と結果

Fig.1 に示すように出発原料 **1** には 2 種類の互変異性体が存在しており、ヨウ化メチルなどのハロゲン化アルキルでアルキル化する際には酸素原子上にアルキル基が結合した O-アルキル体

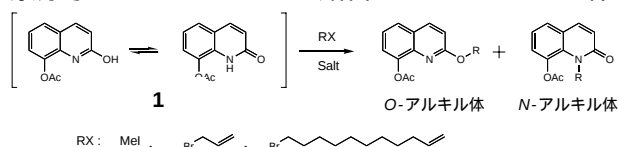


Fig.1 分子構造

と、窒素にアルキル基が結合した N-アルキル体の 2 種類が生成する。今回 O-アルキル体の選択的合成を目指し、トルエン溶媒中 Ag_2CO_3 を反応試薬として反応を行った。まずハロゲン化アルキルとしてヨウ化メチルを用い、トルエン溶媒中 2 等量の Ag_2CO_3 を用いて 110 °C で 6 時間反応を行った。その結果 $^1\text{H-NMR}$ のチャートより、O-メチル体 : N-メチル体が 92 : 8 で得られてお

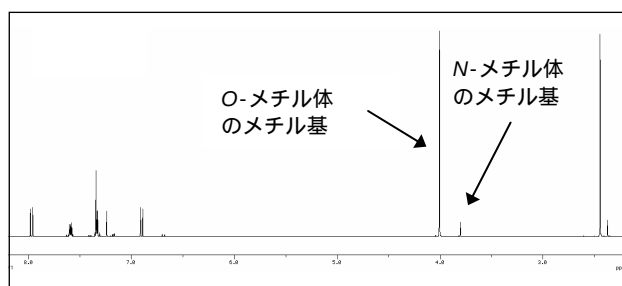


Fig.2 $^1\text{H-NMR}$ チャート

り、O-メチル体がほぼ選択的に生成していることがわかった (Fig.2)。得られた O-メチル体の構造は単結晶の X 線構造解析により確認している (Fig.3)。

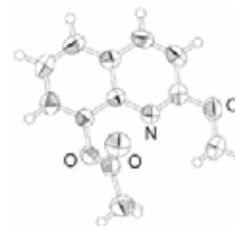


Fig.3 結晶構造

さらにハロゲン化アルキルとして Allyl bromide および 11-Bromo-1-undecene を用いて同様の反応を行ったところ、それぞれ 52%、62% の収率で目的とする各 O-アルキル体を得ることができた。しかしながらそれらの反応時間は Allyl bromide で 60 時間、11-Bromo-1-undecene では 4 日間還流下においても原料が消失しないなどと非常に遅いことがわかった。そこで特に反応の遅い 11-Bromo-1-undecene との反応の効率化を目的として、マイクロ波反応装置 (Discover、300W、CEM 社製) による迅速合成の検討を行った。通常加熱で用いていたトルエンなどのような極性の低い溶媒はマイクロ波によって加熱されにくいいため、無溶媒下 **1**、 Ag_2CO_3 および 11-Bromo-1-undecene の混合物を 300W で 10 分間マイクロ波をあてることにより反応を行った。その結果、10 分間の照射で 40% の収率で目的とする O-アルキル体 **2** が得られることが分かった。

また Ag_2CO_3 の代わりに K_2CO_3 を用いて同様の反応を行ったところ、目的とする O-アルキル体はほとんど得られず、アセチル基の代わりに 11-Undecene が結合した誘導体 **4** (Fig.4) が最も多く得られることが分かった。この場合、原料 **1** : O-アルキル体 **2** : N-アルキル体 **3** : 誘導体 **4** = 44 : 5 : 22 : 29 であった。

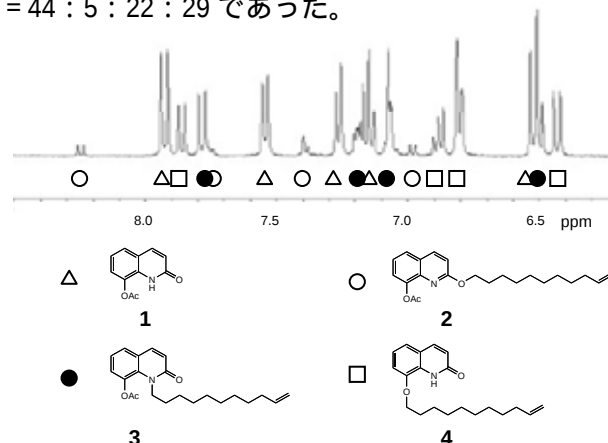


Fig.4 $^1\text{H-NMR}$ による各成分の同定

高濃度塩水中の亜鉛の定量

松本明弘^{*1}、小畑俊嗣^{*1}、谷口久次^{*1}

1. はじめに

本県には、山、川および海という豊かな自然があり、このような珊瑚や熱帯魚類が生息する貴重な自然を創り出したのは黒潮である。黒潮は紀伊半島の南を流れて、日本列島の中で唯一陸地に接近して直接ぶつかっている。その場所は潮岬である。この海域から採取した黒潮には有用なミネラル分が含まれており、特に、高知県の深層水¹⁾より多くの亜鉛が含まれる。この海水から約 0.5 mg/kg の亜鉛を含有する自然塩を作ることができる。亜鉛は、人間の体に必要な栄養素の一つである。この元素は蛋白質や細胞合成などの酵素の働きを助けるといわれており、欠乏すると発育不良、皮膚のかさつき、味覚障害等を招くことが知られている。一般的に、このような微量元素の定量には原子吸光分析(AAS)、誘導結合プラズマ発光分光分析(ICP-AES)、ICP 質量分析などの手法が用いられている。しかし、海水や塩中の微量元素を測定する際、マトリックス成分であるナトリウム、カリウム、マグネシウムおよびカルシウムの干渉による測定感度の減少とその除去操作が煩雑であるために精度の低下が生じる。

そこで本研究では、原子吸光分析による人工海水中の亜鉛の測定を行い、検量線法を適用した場合のマトリックス成分による影響を検討した。

2. 実験方法

人工海水(主成分: 2.45% NaCl、0.154% CaCl₂・2H₂O、1.11% MgCl₂・6H₂O、0.069% KCl、0.02% NaHCO₃、0.41% Na₂SO₄)には八洲薬品製のアクアマリンを使用した。この人工海水に0.1 mg/Lの亜鉛が含有するように原子吸光用標準試薬を添加・調製して用いた。また、高濃度人工海水は、この人工海水150mlを水浴上(80℃)で濃縮し、最終的に25mlの定容にした。

亜鉛の測定溶液は、関東化学製の原子吸光用1000 mg/L標準液を純水で希釈して調製した。その他の希釈液として、人工海水と高濃度人工海水を用いた。検量線を作成には、マトリックス成分の異なる3種類の標準試料を用いた。

以上に示した試料溶液をサーモエレктロン製 SOLAAR M6 原子吸光分析装置を用いて亜鉛(波長 213.8 nm)の吸光度を測定した。

3. 結果および考察

亜鉛標準液を純水、人工海水(アクアマリン)およ

び高濃度人工海水で希釈し、マトリックス成分の異なる場合の亜鉛の検量線を作成した。その結果を Fig. 1 に示す。それぞれの検量線は、亜鉛の濃度が 0.1~1.0 mg/L の範囲で良好な直線性を示した。また、純水と人工海水の検量線は、傾きと切片がほぼ一致したために重なった。この結果より、人工海水に含有するナトリウム、カリウム、マグネシウムおよびカルシウム等による干渉は認められなかった。つまり、マトリックス成分の除去操作を必要とせず、直接人工海水中の亜鉛を測定できることが明らかになった。しかし、人工海水を約 6 倍に濃縮した場合、マトリックス成分による干渉が確認され、純水と人工海水の 60 ~ 80%の吸光度しか得られなかった。その結果、高濃度人工海水中の亜鉛の定量には、検量線法を適用できないことが判明した。

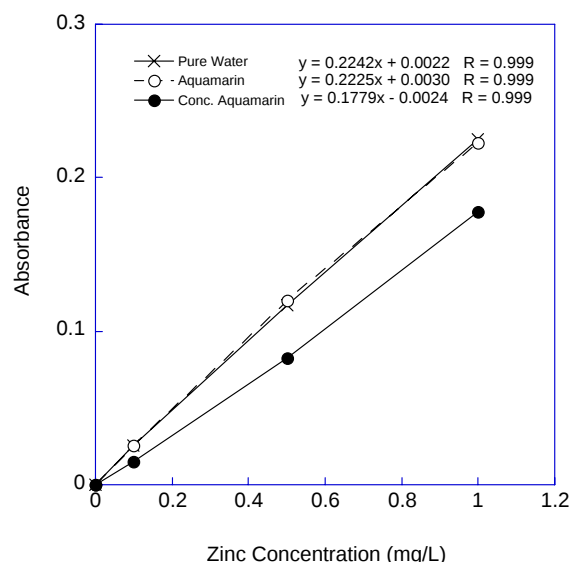


Fig. 1 Calibration curves for zinc

今後は、高濃度人工海水中の亜鉛を迅速かつ高精度に測定する方法を開発する予定である。

参考文献

- 1) 隅田 隆、中里哲也、田尾博明、分析化学、52 (2003)、619

エンドウ空気莢の選別装置の開発

花坂寿章^{*1}、前田裕司^{*1}、坂下勝則^{*1}、徳本真一^{*1}、宮本昌幸^{*1}

1. はじめに

和歌山県の平成 13 年エンドウ類の作付面積は 417ha、生産額 27.5 億円（野菜生産額の 18%）で、全国第 3 位である。また、実エンドウの作付面積は 305ha で、鹿児島（309ha）と同程度であり、この 2 県で全国作付面積の約 50 %を占めている。しかし、この実エンドウの生産現場においては、冬期の品質不良莢の発生が問題となっており、生産量も減少傾向にある。また、品質不良である空気莢は、外観からでは判別が出来ないため、そのまま出荷されてしまうことが多く、消費者、市場からの苦情が数多く寄せられている。そこで、このエンドウの空気莢対策技術として出荷段階での空気莢の混入を防ぐ、選別装置の開発について検討を行ったので報告する。

2. 選別方法についての検討

空気莢の選別は、各農家での出荷段階において行われるため、簡単に選別ができ安価なものが必要とされている。今回は光源を用いた透過光による選別方法について検討を行った。

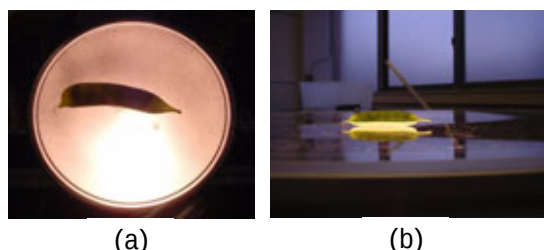


図1 エンドウの透過実験

図 1-(a)は、ハロゲンランプを用いた、エンドウの透過実験の画像を示す。この図からわかるように、エンドウを中心として、光源と反対の位置で見ると、エンドウの内部は見えずなくなり、目にかかる負担も大きい。それに対して、図 1-(b)のように屈折光のみで見れば、内部も見やすく、直接光源の光が目に入らないため、目にかかる負担も小さい。そのため、選別装置としては、作業者の位置・姿勢に対して、光源からの光の照射範囲について検討していく必要があることがわかる。

3. 選別に適した資材の選択及び試作

光源を用いた透過光による選別装置を試作するにあたり、取扱のしやすさと作業効率から、直接視認による手元での判定と選別が必要であると考え。そのため、作業者に直接光源の光が目に入らないように、光の照射範囲をコントロールする光学フィルター（視野選択性フィルム）の利用を検討した。図 6 に光学フィルターの概念図を示す。

システム技術部^{*1}

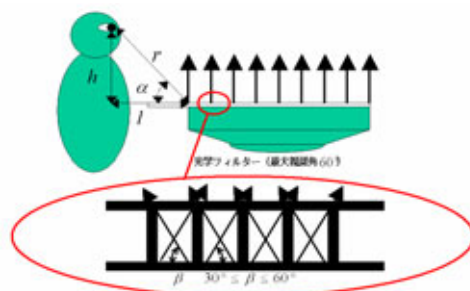


図2 光学フィルター（視野選択性フィルム）概念図

この視野選択性フィルムとは、垂直方向に無数の壁を設置することで、左右方向に光が発散するのを防止したものである。これを光源の上に貼り付け、光の照射範囲をコントロールし、作業者の目に直接光源からの光が入らないようにすることで、手元での判定選別作業を可能とした。図 3 はフィルターによって光源からの光をシャットアウトできることを示す。



(a) フィルム無し (b) フィルム有り

図3 光学フィルター（視野選択性フィルム）

このフィルターを使って試作した空気莢選別作業台と作業姿勢を図 4 に示す。図に示すように、座った姿勢で光源の上に取り付けられたフィルター上にエンドウを置くことにより、エンドウ内部の様子を見ることができる。また、直接視認による目の負担もなく作業効率を上げることができる。図 5 は、実際にエンドウを透過した状態のものである。問題なく見ることができ、十分空気莢の判定ができることを確認した。今回、その他にも大きさの選別に使われている選別機に、この空気莢の選別機能を付加したのもも試作しており、これら装置を使うことでエンドウの品質保証に役立てられるものと考えている。



図4 空気莢選別作業台



図5 エンドウの透過

産業用 CT スキャナを用いた粘弾性物体の内部変形測定試験

徳本真一^{*1}

1. 試験目的

本試験は、平成 17 年度科学研究費補助金基盤研究 A「内部センシングに基づく柔軟物のリアリティーベースモデリングに関する研究」に係る委託試験である。試験目的は、和歌山県工業技術センターが所有している産業用 CT スキャナを用い、外部から粘弾性物体に応力を加えた時の内部変形を計測することである。

2. 試験方法

本試験において、粘弾性物体の内部変形を計測する産業用 CT スキャナは当センターが所有している「TOSCANER-24200AV」である。この CT スキャナを用いることで、x、y 方向は 0.29[mm]、z 方向は 0.5[mm] の画像分解能での撮影が可能となる。

本試験では、対象とする粘弾性物体としてウレタン系のポリオールブレンドを原液とし、イソシアネートの硬化剤を用いて硬化させることのできる物体を使用した。また、物体の内部変形を計測するためのマーカーとして、できるだけ変形の障害とならないように、マーカーとして M1 の丸座金（外径 2.8 [mm] 長さ 0.3[mm]）を使用した。これは、市販されている座金ではもっとも小さな部類にはいる。

型を作成し、粘弾性物体をその中で固める必要があるが、CT で取ったデータを解析するためには、ある程度等間隔にマーカーを配置しておく必要がある。そのため Fig.1 に示すように、型内部に等間隔に十字方向に糸を張り、その交差点に座金を配置するようにした。そして原液を流し、物体が硬化した後に糸を引き抜く。これによって、型に原液を流し込んでもマーカーの位置が移動することはない、初期に設定したマーカーの位置を保持できる。粘弾性物体の形状は 60×60×60[mm]、座金は 10[mm] 間隔に 5×5×5 個配置した。

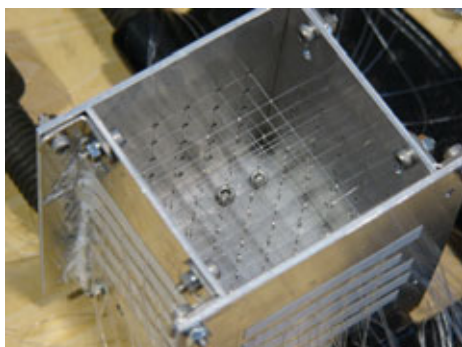


Fig 2 マーカーの固定

製作した粘弾性物体に外部から変形を加える方法として、Fig.2 に示す様上から物体を押し付け変形させる。押付板は幅 13[mm] の長方形の木材である。高さ 45[mm] まで押付た場合と、35[mm] まで押付た場合の 2 パターンに対して物体の変形を CT で計測した。



Fig 3 外力が印加された粘弾性物体

3. 計測結果

Fig.3 に CT による計測結果を示す。図中の白が初期形状、灰が高さ 45[mm] まで押付た場合、黒が 35[mm] まで押付た場合である。この図だけでは判別しにくい、押付量が大きければ大きいほど、変形は中央から前後左右に広がっている。また押付板の下側は、上から変形が加えられているが、周囲の拘束により前後左右に変形しにくいいため、下に変形する量が相

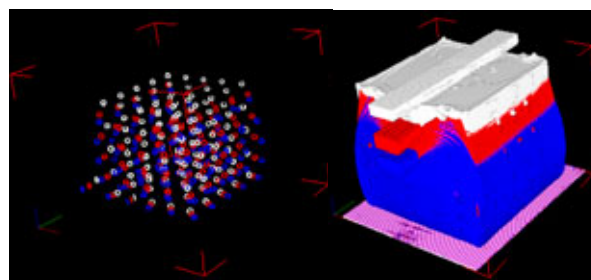


Fig 1 CT 計測結果
(左：マーカー、右：物体形状)

対的に他の方向よりも大きい。

4. おわりに

本試験では、内部に金属のマーカーを等間隔に配置した粘弾性物体に強制変位をかけ、産業用 CT スキャナを用いて内部変形を 3 次元的に計測した。

今後はこれらデータの定量的解析と、強制変位の条件を変え、内部変位がどのように変化していくかを規則する。

超音波場で作製したナノ・マイクロハイブリッド粉末を用いた導電性ペーストの作製および評価

山下宗哲^{*1}

1. 緒言

Ag 粉末とエポキシ接着剤で構成される導電性ペーストは、低温実装や非金属の接続などの利点があり、様々な工業的な用途が期待されている。しかしながら、導電性接着剤は金属粉末と樹脂の複合材であるため、金属単体と比較すると電気抵抗が高くなる短所がある。電気抵抗を低下させる方法として、金属粉末充填度の上昇と金属粉末表面の活性化がある。これらの方法を満足するためには、一般的に用いられているマイクロサイズの金属粉末とナノサイズの金属粉末を混合した系で導電性ペーストを作成すれば良い。ここで、導電性ペーストに用いられるマイクロサイズの金属粉末の作成方法は確立されているが、ナノサイズの金属粉末作成方法はいくつか存在するがそれぞれ長所短所を持っている。今回は、研究例の少ない超音波を用いた Ag ナノ粉末を作成する方法を用い、導電性ペーストを作成して評価を行った。

2. 実験方法

450ml のエタノール中で 0.2g の Ag_2O を混合し、超音波 150W を照射しナノ Ag 粉末を作成した。この時、分散剤を用いなければ Ag 粉末は凝集・粗大化する可能性がある。適当な分散剤を用いて作成した Ag 粉末とマイクロサイズの Ag 粉末とエポキシ樹脂を混合し導電性ペーストを作成した。作成した導電性ペーストをスラ

イドガラス上に塗布し、大気中 150 ~ 250 で硬化させ電気抵抗を 4 端子法で測定した。

3. 結果

図 1 に作成した Ag 粉末の観察結果を示す。図中の白い点が Ag であり、数 10nm の粉末が作成されていることが確認できる。図 2 に電気抵抗の測定結果を示す。150 -1h で硬化させた場合でも市販の典型的な導電性ペーストの半分以下の電気抵抗が得られた。250-0.5h で硬化させた場合については、はんだ合金と同等の電気抵抗が得られた。

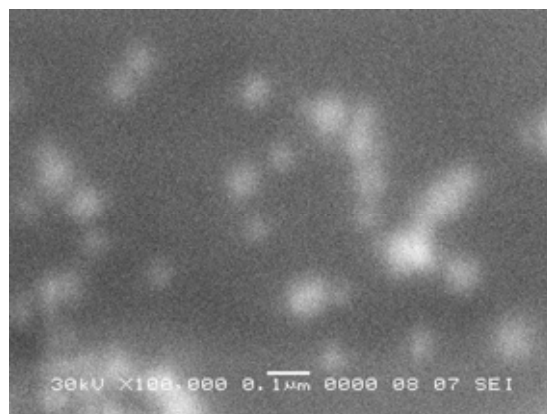


図 1 . 作成した Ag 粉末の SEM 観察結果

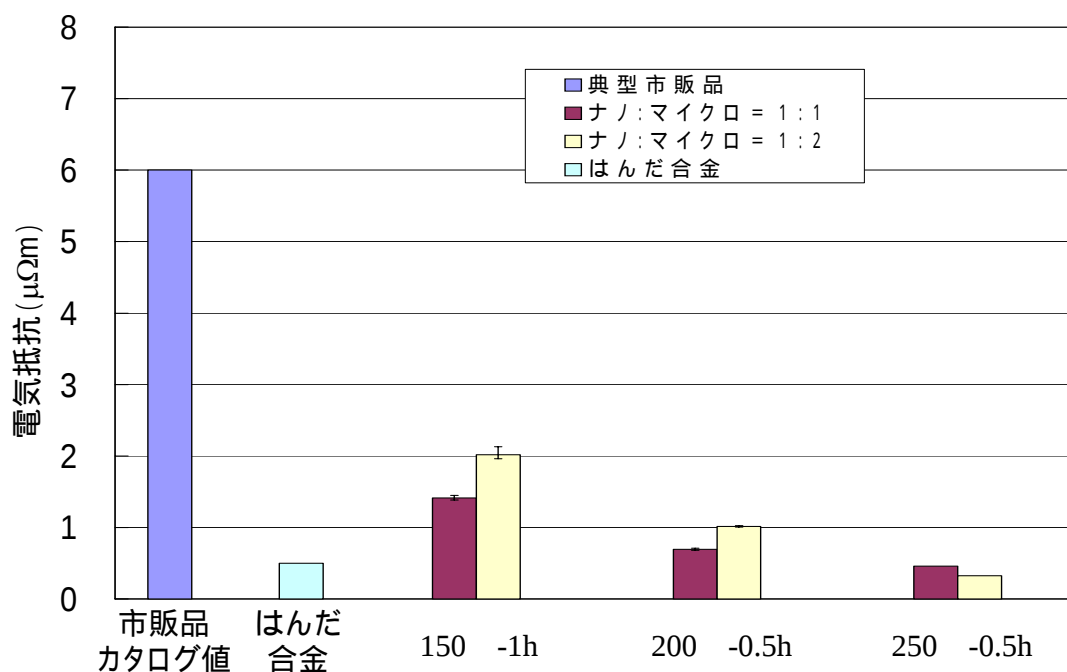


図 2 . 電気抵抗測定結果

^{*1} システム技術部

新宮産天台烏薬を配合する健胃清涼剤の開発

石原理恵^{*1}、橋爪 崇^{*1}、勝山 亮^{*1}、島田美昭^{*1}

1. はじめに

天台烏薬は約 2200 年前、秦の始皇帝の命で不老不死の仙薬を求めていた徐福が新宮市の蓬莱山で発見したといわれ、新宮市では現在約 17 万本栽培されている。今回、新宮産天台烏薬を主体に県内産の「チンピ」、「ショウキョウ」等を配合した「健胃清涼剤」の誕生にあたり、処方検討、製品規格等の品質試験及び安定性試験を実施し、世界遺産登録後の「熊野地方」の新たな商品を開発する目的で研究を行った。

2. 試験及び結果

(1)新宮産天台烏薬を配合した健胃清涼剤の処方の検討

厚生労働省が定める健胃清涼剤製造承認基準内で検討し、表 1 に示すように、錠剤の処方を決定した。

表 1. 健胃清涼剤の処方

配合成分	分量 (1日量中) (g)	原生薬	原生薬分量 (1日量中) (g)	有効成分の 配合目的
ウヤクエキス	0.124	日局 ウヤク	2.0	芳香性健胃
カンゾウエキス	0.105	日局 カンゾウ	0.5	粘膜修復
コウジンエキス	0.150	日局 コウジン	1.5	健胃
ショウキョウエキス	0.033	日局 ショウキョウ	0.3	芳香性健胃
チンピエキス	0.110	日局 チンピ	0.5	芳香性健胃
添加物	0.678			
合 計	1.2			

(2)原料の試験項目及び試験方法の決定

製剤の原料として用いる各生薬のエキスについて、品質試験項目を設定し、その試験方法を検討し、各エキスについて 3 ロット 3 回の試験を行った結果より、表 2 に示す規格を設定した。

表 2. 原料の規格

エ キ ス	pH	重 金 属	ヒ 素	乾 燥 減 量	灰 分	酸 不 溶 性 灰 分	水 性 エ キ ス 含 量	確 認 試 験
ウヤク	4.2~ 6.2	30ppm 以下	2ppm 以下	10.0% 以下	4.0~ 12.0%	1.0% 以下	55.0~ 80.0%	0.5 青白色
カンゾウ	4.6~ 6.6	20ppm 以下	2ppm 以下	10.0% 以下	3.0~ 8.0%	1.0% 以下	80.0~ 100.0%	0.5 黄褐色
コウジン	4.0~ 6.0	30ppm 以下	2ppm 以下	10.0% 以下	2.0~ 6.0%	1.0% 以下	80.0~ 100.0%	0.3 紫褐色
ショウキョウ	3.6~ 5.6	20ppm 以下	2ppm 以下	10.0% 以下	8.0~ 15.0%	1.0% 以下	50.0~ 70.0%	0.5 赤紫色
チンピ	3.7~ 5.7	15ppm 以下	2ppm 以下	10.0% 以下	2.0~ 6.0%	1.0% 以下	80.0~ 100.0%	0.4 灰紫色

カンゾウエキスについては、含量規格 5.0~15.0% (グリチルリチン酸) も設定。
各エキスの確認試験は、薄層クロマトグラフ法 (上段: Rf 値, 下段: 色調) による。

(3)健胃清涼剤の試験項目及び試験方法の決定

健胃清涼剤について、品質試験項目を設定し、その試験方法を検討し、3 ロット 3 回の試験を行った結果より、表 3 に示す規格を設定した。

表 3. 健胃清涼剤の規格

性状	直径 8mm の灰褐色の錠剤で、特異なにおいを有し、味は甘く後に苦味を有する	質量偏差試験	20 錠の質量を量るとき、7.5% を越えるものがあったとしても 2 個以下で、かつ 15% を越えるものがない
確認試験	ウヤク 青白色の蛍光, 0.5 カンゾウ 黄褐色, 0.5 コウジン 紫褐色, 0.3 ショウキョウ 赤紫色, 0.3 チンピ 黄色, 0.4	崩壊試験 乾燥減量 灰分 酸不溶性灰分 水性エキス含量	錠剤の試験法に適合する 10.0% 以下 7.0~10.0% 5.0~8.0% 50.0~80.0%
純度試験	重金属 20ppm 以下 ヒ素 2ppm 以下	グリチルリチン酸含量	0.44~1.3%

確認試験は、薄層クロマトグラフ法 (色調、Rf 値) による。

(4)健胃清涼剤の安定性に関する試験の実施

健胃清涼剤の安定性を調査するために、4 種の包装形態 (ガラス容器、ポリエチレン容器、シート包装 2 種) に充填し、温度 40℃、湿度 75%RH の高温高湿器に保存し、平成 17 年 10 月 11 日に加速試験をスタートした。1、3、6 ヶ月経過時に規格試験を実施した結果、いずれも安定な結果が得られ、3 年間の品質が保証された。

(5)厚生労働省への申請

平成 18 年 2 月 28 日付けで、劑盛堂薬品株式会社より、販売名「熊野蓬莱健胃錠」として厚生労働省に医薬部外品製造販売承認申請を行った。

3. まとめ

新宮産「ウヤク」及び和歌山県にゆかりのある「チンピ」や「ショウキョウ」を配合した健胃清涼剤の処方を設定し、その健胃清涼剤について、規格及び試験方法を決定し、3 ロット 3 回の規格試験及び安定性試験を実施した。医薬部外品製造販売承認を販売名「熊野蓬莱健胃錠」として平成 18 年 2 月 28 日付で厚生労働省に申請した。

今後は、戦略的研究開発プランで、新宮産天台烏薬の成分分析を行い、さらに胃に対する作用や動脈硬化 (高脂血症) に対する作用を検討する。

非ホルマリン鞣剤による白革製造技術

由良好史^{*1}、山口和三^{*1}、田口義章^{*1}、解野誠司^{*2}

1. はじめに

白革は需要が多く、種々の方法で製造されているが、風合いや色調等の点でホルマリン鞣しの製品が最も優れている。しかし、ホルマリンは革から遊離すると人体や環境に悪影響を与える恐れがあるため、規制が厳しく市場が限られている。ホルマリン鞣剤を用いずに同等の製品性能が得られれば、市場の拡大が見込める。そこで、白革製造に適する鞣剤を選定するため皮粉を用いて、9種類の非クロム系無機鞣剤や植物タンニン鞣剤等により、pHを3段階に変化させ、鞣した皮粉の耐熱性及び白色度から検討した。

2. 実験

皮粉の調整は北米産石灰漬け成牛皮を3mmに分割、脱灰してからアセトン脱水、乾燥後、粉砕機で粉砕した。鞣剤は表1に示す非クロム系無機鞣剤及び植物タンニン系の市販の鞣剤等を9種類選択した。鞣し方法は¹⁾4gの皮粉と7.6°Béの塩水100gを260mlの容器に入れ、振とう機で2時間振とうした後、各鞣剤4gを添加して水温25℃で5時間振とうした。さらに一昼夜浸漬後、pH3.7、5.0、7.0の条件で4時間振とう後、ガラスフィルタでろ過した皮粉を35℃の恒温槽で、3日間熟成し、乾燥後試験試料とした。なお、pH上昇剤には0.5N水酸化ナトリウム、pH下降剤には1N塩酸を使用した。耐熱性は熱分析DSC測定から評価し、白さの評価にはJIS Z8715の白色度を用いた。

表1 使用した鞣剤

	鞣剤	
非クロム系 金属塩類	硫酸アルミニウム	試薬
	明ばん	試薬
	アルミニウム系	市販鞣剤
	ジルコニウム系	市販鞣剤
タンニン類	硫酸チタニウム	試薬
	タラタンニン	市販鞣剤
	ホワイトミモサ	市販鞣剤
アルデヒド類	グルタールアルデヒド	試薬
	アルデヒド系	市販鞣剤
	ホルマリン	試薬

3. 結果及び考察

鞣した皮粉の耐熱性を図1に示した。耐熱性はホルマリン鞣しでは、いずれの条件においても73～79と高い値を示した。ジルコニウム系及びグルタールアルデヒドは71～74とホルマリン以外の鞣剤と比べて高い値を示した。硫酸アルミニウム、明ばんも未処理皮粉の53より高い60前後あり、耐熱性の向上が認められた。硫酸チタニウムはいずれの条件においても耐

熱性の向上が認められなかった。植物タンニン系ではホワイトミモサは条件に関係なく未処理皮粉より高い57であった。いずれの鞣し剤もホルマリンに比べて低い値を示すが硫酸アルミニウム、ジルコニウム及びタンニン類はpH条件等により耐熱性の向上が認められたため、より詳細な条件検討が必要である。

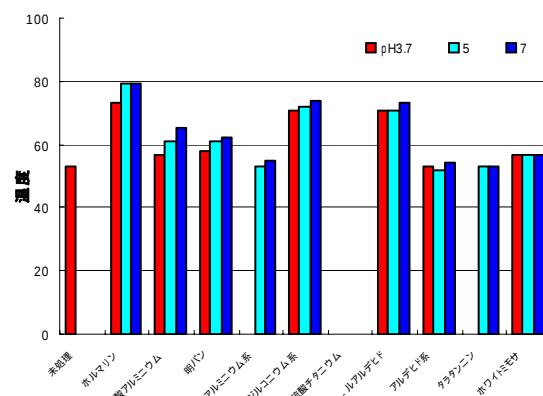


図1 pHによる耐熱性の変化

鞣した皮粉の白色度を図2に示した。白色度はホルマリン鞣しでは61.6～62.5を示した。ジルコニウム系も61.6～62.8を示し、ホルマリンと同等あるいはそれ以上の白色度を示した。他の金属塩類の硫酸アルミニウム、明ばんもホルマリンと同様の白色度を示した。特にpH5.0で処理した硫酸アルミニウム、明ばん及びアルミニウム系はホルマリンより高い値を示した。

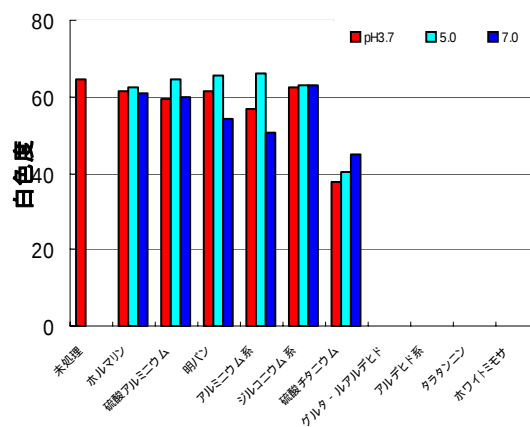


図2 pHによる白色度の変化

参考文献

- 1) 川村 亮ら；クロム鞣革（ウェットブルー）の再鞣技術の開発研究報告書、日本皮革技術協会、P3 7～38（1982）
- 2) 杉山里香ら；皮革科学、Vol.43、NO.1、pp.55-63（1997）

木材を主とするバイオマスの利用技術に関する研究

山口和三^{*1}、播摩重俊^{*2}、梶本武志^{*2}

1. はじめに

平成 16 年度知的クラスター事業「廃棄物系バイオマスの利用技術に関する研究」で、木粉含有率 60、70、80wt%の木質複合材料を調製し、2 軸押出機を用いた押出試験や圧縮成形性の評価を行った¹⁾。これらの成果を技術移転して実用化を目指すために、今年度はベンチスケールでの製造条件および試作品の作製を検討した。まず、木質複合材料のマスターペレットを作製し、成形時に所定量の樹脂をドライブレンドして、目的の複合割合を有する材料にして射出成形性と物性を検討した。

2. 実験

2.1 実験材料

実験に使用した樹脂は低密度ポリエチレン (LDPE: サンテック - LD M6555 旭化成 (株))、ポリスチレン (PS: GPPS HF77 PS ジャパン (株))、相溶化剤 モディック AP(三菱化学 (株))。木粉は製材工場から提供されたプレナー屑をそのまま使用した。

2.2 木質複合材料の調製

木粉 80wt%・樹脂 20wt%のマスターペレットを図 1 の工程で調製した。木粉の含水率を 10wt%と仮定して、水分除去した木粉重量に対して樹脂を 20wt%混合した。

木粉 35kg をスーパーミキサーゲレーションタイプ S MG-300 ((株) カワタ) に供給後、所定量の樹脂を加えて、高速で攪拌したアグロメレートと呼ばれる混合物を調製した。この混合物をコニカル 2 軸押出機 TEC5 5DV (東芝 (株) 製) でペレット化を試みた。

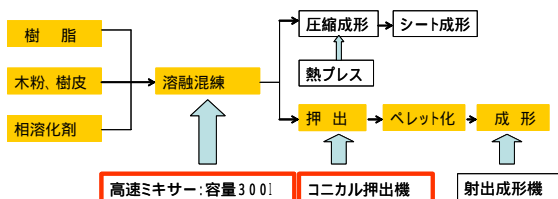


図 1 木質複合材料調製工程図

2.3 射出成形加工

電気式射出成形機 ES400(日精樹脂工業 (株))を用いて射出成形した。マスターペレットと樹脂を木粉 70wt%・樹脂 30wt%と木粉 60wt%・40wt%の配合でドライブレンドした後射出成形機のホッパーに供給して、射出成形により各種試験片を試みた。金型は多目的試験片型(ダンベル型試験片、曲げ試験片、衝撃試験片)を用い、金型温度は 50、成形温度は低密度ポリエチレンでは 160、ポリスチレンでは 200 で行った。

2.3 試験方法

皮革開発部^{*1}、産業工芸部^{*2}

引張試験は ISO 1 号試験片を用いて引張速度 10mm/min. で行った。曲げ試験は 80×10×4mm の試験片を用いて、支点間距離 60mm、曲げ速度 5mm/min. で行った。

3. 結果及び考察

3.1 複合材料の調製

低密度ポリエチレンと木粉の系はスーパーミキサーで高速攪拌させると攪拌時間の経過とともにミキサー内温度が上昇し低密度ポリエチレンが溶融し木粉表面に付着したアグロメレート化が生じた。しかし、ポリスチレンと木粉の系ではポリスチレンが溶融する温度までミキサー内温度が上昇せず、取り出し時は木粉中にポリスチレンペレットが分散した状態であった。

コニカル 2 軸押出機を用いたペレット化は低密度ポリエチレンの場合、シリンダー温度 180、ポリスチレンの場合は 220 で行った。ポリスチレンのペレット化はガスが発生し、連続運転は困難であった。

3.2 射出成形性

木粉 60wt%・樹脂 40wt%及び木粉 70wt%・樹脂 30wt%の木質複合材料の射出成形品は図 2 に示すように完全充填した。しかしながら、木粉 80wt%・樹脂 20wt%の材料は射出速度、射出圧力を最大値に設定して成形しても完全充填できなかった。

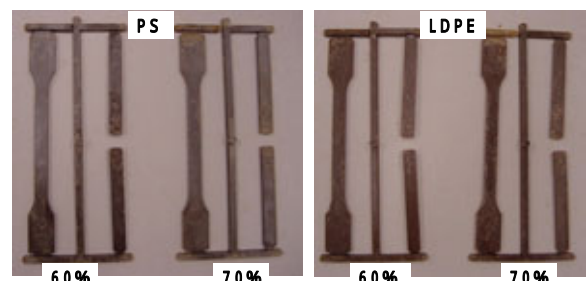


図 2 木質複合材料射出成形品

3.3 力学的特性

表 1 に力学的特性(引張弾性率、引張強さ、伸び、曲げ弾性率)を示す。木粉量の増加で弾性率は向上するが伸びは低下した。

表 1 木質複合材料の力学的特性

試料名	引張弾性率 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	曲げ弾性率 (MPa)
PS60	1890	17.0	1.2	4420
PS70	2100	16.1	0.9	5150
LDPE60	1180	13.2	1.8	1700
LDPE70	1260	13.9	1.6	2150

参考文献

1) 山口和三、播摩重俊、梶本武志；和歌山県工業技術センター平成 16 年度研究報告、p20(2005)

平成18年 9 月 1 日印刷 平成18年 9 月 8 日発行
和歌山県工業技術センター研究報告（平成17年度）

編集・発行 和歌山県工業技術センター
和歌山市小倉60番地

TEL（073）477 - 1271

FAX（073）477 - 2880

印刷所 隆文社印刷所

TEL（0738）22 - 0115

FAX（0738）23 - 3805



WINTEC

未来に結ぶ技術の架け橋
和歌山県工業技術センター